DES GELURES

THÈSE

PRÉSENTÉE AU CONCOURS POUR L'AGRÉGATION

(SECTION DE CHIRURGIE)

PARIS. — TYPOGRAPHIE TOLMER ET Cie
3, rue de Madame, 3

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

DES GELURES

THÈSE

PRÉSENTÉE AU CONCOURS POUR L'AGRÉGATION

(SECTION DE CHIRURGIE)

PAR

Le Docteur Em. TÉDENAT

ANCIEN PROSECTEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON

ANCIEN INTERNE LAURÉAT DES HOPITAUX DE LYON



PARIS

A. DELAHAYE ET LECROSNIER

PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

1880

COMPÉTITEURS

Chirurgie.

MM. BOUILLY.
BOURSIER.
DURET.
GUIBAL.
KIRMISSON.
LEVRAT.
PEYROT.
PIÉCHAUD.
PICQUÉ.
RECLUS.
SWARTZ.
TÉDENAT.
WEISS.

Accouchements.

MM. BUDIN.
DUCHAMP.
DUMAS.
GAULARD.
HIRIGOYEN.
LEFOUR.
PORAK.
POULLET.
RIBEMONT.
STAPPFER.

JUGES DU CONCOURS

MM. RICHET, président.
DEPAUL.
LEFORT.
TRÉLAT.
VERNEUIL.
TERRIER.
COURTY (Montpellier).
AZAM (Bordeaux).
ROCHARD (Acad. de méd.).

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE V.

CHAPITRE VI.

CHAPITRE VII.

Paris. — Typ. Tolmer et Cie, 3, rue de Madame.

INTRODUCTION

Nos tissus et nos organes ne peuvent vivre et remplir les fonctions qui leur sont dévolues que dans certaines conditions de milieu, parmi lesquelles figure en première ligne la chaleur. Le froid ralentit ou suspend les actes biologiques, la chaleur les favorise; mais il est des limites que ni l'un ni l'autre ne peuvent enfreindre sans danger. Une certaine constance dans la température du milieu où se fait la nutrition des éléments anatomiques est la condition nécessaire de leur vitalité. Dès qu'elle cesse pour un temps, il survient un amoindrissement ou une suspension complète des actes organiques.

Les animaux supérieurs sont, comme les minéraux, en échange thermique permanent avec le milieu ambiant; pas plus que la matière inerte, ils n'échappent aux lois physiques du rayonnement et de la diffusion du calorique. Dans les conditions ordinaires, le corps cède de sa chaleur propre et, bien que les pertes, comme la production, varient d'un instant à l'autre, la température change peu, grâce à l'intervention continue d'une puissance régulatrice qui, selon les cas, active ou ralentit la production et la déperdition de la chaleur vitale.

La calorification est intimement liée aux phénomènes multiples de

la nutrition : « La chaleur, dit Cl. Bernard (1), qui se produit en tous lieux dans le corps vivant, se perd aussi en tous lieux. Elle se dissipe comme dans les corps inertes de la surface à la profondeur par les mêmes causes, par le rayonnement, la conductibilité, l'évaporation. »

Les régions périphériques du corps sont celles où la déperdition est la plus active et où la production est réduite à son minimum. Aussi sont-elles, d'une façon générale, incapables de produire elles-mêmes la quantité de chaleur qui leur est nécessaire. La chaleur centrale leur vient en aide, apportée par le sang; la circulation est le principal moyen de distribution et de régulation de la chaleur animale.

La production dépend surtout de l'alimentation, des mouvements musculaires, du travail du système nerveux. La déperdition varie avec une foule de circonstances que nous étudierons plus loin. Quoi qu'il en soit, deux grands faits attirent tout de suite notre attention.

Quand la température ambiante s'élève, on voit, pour que la déperdition devienne suffisante, le sang affluer à la surface du corps, pour y augmenter la chaleur. Le rayonnement et la perte sont dès lors accrus. Un moyen puissant de réfrigération intervient aussi : l'activité plus grande de l'évaporation sudorale.

Si la température ambiante baisse, la déperdition tend à devenir excessive, la chaleur totale est menacée. Alors les vaisseaux superficiels se resserrent, reçoivent moins de sang; la température périphérique décroît et avec elle la perte due au rayonnement.

Aux variations de la température extérieure sont liées non-seulement des oscillations circulatoires, mais encore diverses modifications du système nerveux. Dès que les unes et les autres sortent des limites physiologiques, le danger est imminent, variable, toutes

(1) *Leçon sur la chaleur animale*, p. 126.

choses égales d'ailleurs, suivant que les phénomènes se produiront sur toute la surface du corps ou sur une partie limitée.

Dans le premier cas, la vie est souvent menacée d'une façon immédiate (coup de chaleur, froidure générale); dans le second cas, les accidents sont locaux au début (brûlure, gelure).

Nous ne nous occuperons, dans ce travail, que des accidents locaux produits par le froid, et encore quelques-uns d'entre eux seront exclus de notre cadre. Ainsi les paralysies, les névralgies des nerfs périphériques, sans lésion apparente, n'entreront pas dans notre sujet. Fidèle observateur de la tradition et des divisions depuis longtemps classiques, nous ne traiterons que des accidents locaux accompagnés de désordres anatomiques assez apparents pour qu'ils appartiennent au domaine de la chirurgie.

Le plan que nous avons adopté est simple et naturel; il nous paraît inutile de l'exposer et de le justifier.

DÉFINITION — SYNONYMIE

Sous le nom de Gelure, je désignerai l'ensemble des effets morbides locaux produits par le froid sur nos tissus.

Ce mot a été employé, pour la première fois dans ce sens, par Vidal de Cassis, et, après lui, par Babaut, Gosselin, Raimbault.

Quelques auteurs préfèrent le mot Congélation, qui nous paraît impropre. Il ne peut s'appliquer en effet qu'aux cas où les parties sont absolument congelées, c'est-à-dire privées de vie par l'action directe du froid, et semble indiquer l'idée d'une mortification prochaine et fatale. Aussi l'esprit se refuse à comprendre, sous ce nom, les cas si nombreux où les lésions ne s'accompagnent pas de la mort des tissus.

Pour ces derniers, on a, il est vrai, le vieux mot d'Engelure, mais alors on lui donne une signification beaucoup plus étendue que celle qui est sanctionnée par un long usage. Au surplus, nous croyons que des lésions, qui reconnaissent la même cause — l'action du froid — et ne diffèrent entre elles que par le degré, doivent être comprises sous une même dénomination. Le mot Gelure est déjà classique ; nous l'acceptons, espérant d'ailleurs que le lecteur nous comprendra et nous pardonnera s'il nous arrive quelquefois d'écrire Froidure, ainsi que l'ont fait Gerdy et Follin, après A. Paré.

La série des synonymes est encore loin d'être épuisée. Qu'il nous suffise de les énumérer, sans autres commentaires :

1° Synonymie des gelures superficielles (*vulgo* Engelures) : πτερνα

(Galien), pernio (Pline), busantia (Latins), chiblains (anglais), pedignoni (italien), mules (Boyer), érythème pernio (Devergie, Hardy), sabanon (espagnol).

2° Synonymie des gelures plus graves ou congélation de quelques auteurs : perfrigération (A. Paré), congélation locale (Bégin), gangrène par le froid (Marjolin), Geloni (Monteggia), admroosénie (médecins russes).

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

De tout temps, l'attention des médecins a été attirée par les effets morbides locaux du froid, si fréquents et parfois si graves que Sydenham les accuse d'avoir, à eux seuls, causé plus de maux que la guerre, la peste et la famine tout ensemble. Un tel fléau ne pouvait donc manquer d'historiens.

Hippocrate indique le traitement des engelures et accuse le froid de produire, par son action sur les nerfs, la moelle ou le cerveau, le tétanos, des convulsions, des gangrènes.

Xénophon, dans l'*Anabase*, décrit longuement les accidents survenus à ses soldats dans les montagnes de la Thrace : « Le long de l'Euphrate, « la neige avait une brasse d'épaisseur, de sorte qu'il périt beaucoup de « bêtes de somme, d'esclaves et une trentaine de soldats... On marche « tout le jour dans la neige et beaucoup d'hommes sont atteints de bou- « limie... Dès qu'ils ont pris un peu de nourriture, ils se lèvent et con- « tinuent leur marche. On laisse aussi en arrière des soldats que la « neige a aveuglés ou à qui le froid a gelé les doigts du pied... Il y avait « tellement de neige et il faisait tellement froid que l'eau qu'on appor- « tait pour le dîner fut gelée et le vin lui-même dans les amphores. « Beaucoup de Grecs eurent le nez et les oreilles brûlés par le froid. »

L'historien d'Alexandre le Grand insiste beaucoup sur les accidents généraux dont furent victimes un grand nombre de soldats macédoniens, mais il n'oublie pas non plus les gangrènes, les gelures de toute sorte.

« L'armée, manquant de tout secours humain, éprouva tout ce que « que l'on peut souffrir de maux : la disette, le froid, la fatigue. Les

« neiges, inaccoutumées pour des soldats grecs, en firent périr un grand
« nombre; elles leur enflammaient les pieds et surtout leur attaquaient
« les yeux. Opprimés par le froid, ils tombaient sous sa main de glace.
« Manquaient-ils de vigilité, il enchaînait leurs mouvements et il leur
« était impossible de tenter le moindre effort pour se relever. Les mal-
« heureux qu'il avait engourdis étaient excités par leurs camarades, car
« s'efforcer de marcher était le seul remède contre de si grands maux.
« Alors en effet la chaleur ranimée de la vie rendait aux membres quel-
« que vigueur et ceux qui purent gagner les huttes des barbares se ré-
« tablirent promptement. »

Voltaire raconte que, pendant le rigoureux hiver de 1709, l'armée de Charles XII, poursuivie dans les montagnes de l'Ukraine par celle du tzar, perdit en une seule marche plus de 2,000 hommes.

Ellis rapporte, dans son voyage à la baie d'Hudson, que plusieurs matelots eurent le visage, les oreilles et les pieds gelés; la chair dans cet état de congélation était blanche et dure comme de la glace.

Enfin, tout le monde connaît les désastreuses campagnes de Russie et d'Espagne, durant lesquelles, au dire de Larrey, les effets locaux et généraux du froid « ont tué plus de soldats que tous les engins de guerre ».

Galien s'est vu plusieurs fois obligé de pratiquer l'amputation de doigts congelés (*frigoris vi enectos*).

C'est surtout dans les temps modernes que nous trouverons des documents précis, des descriptions exactes, des essais de thérapeutique rationnelle.

Dans Fabrice de Hilden, on lit : « En 1600, un pèlerin breton souffrit,
« à son retour de Rome, un froid si vif, dans le mont Saint-Bernard, où
« il s'était égaré et où il passa une nuit dans la neige, que le bout des
« doigts de la main droite tomba en gangrène, ce qui me força à am-
« puter les doigts vers le métacarpe. A ce sujet, j'ai souvenance d'avoir
« donné des soins, en décembre 1588, au comte Mansfeld, qui, par suite
« du froid, avait, aux deux pieds, une gangrène qui lui emporta
« quelques orteils. Dans le même temps, je traitai plus de cinquante
« cavaliers et fantassins allemands malades de la même affection et
« pour la même cause. J'en guéris plusieurs, mais il y en eut qui per-
« dirent la jambe, le pied ou la main. »

A. Paré consacre un long chapitre à l'étude des gangrènes par perfrigération : « J'ai bonne mémoire avoir médicamenté en Piedmont plu-
« sieurs soldats ayant passé les montagnes en hyver : desquels les uns
« par l'extresme froid avaient perdu les oreilles, les autres la moitié
« d'un bras, les autres le membre viril, austres les orteils des pieds,
« aucuns y perdirent la vie, tesmoins la chapelle des Transis, située
« sur le mont Cenis. Aussi me souvient qu'en temps d'hiver, un pauvre
« Breton, serviteur d'estable, demeurant à Paris, s'en alla coucher sur
« un lict après avoir bien bu près lequel y avoit une fenestre à demy
« ouverte, par laquelle le froid entra et tellement lui artera l'une de
« ses jambes qu'à son réveil, pensant se lever, ne se peust soutenir. E-
« pourtant fut posé près le feu, duquel il approcha sa jambe, cuidan-
« qu'elle fust seulement endormie; mais se brusla la plante du pied
« d'épaisseur d'un doigt, sans rien sentir; parce qu'elle était déjà mor-
« tifiée par le froid plus qu'à la moitié. Le lendemain, ledit Breton fut
« apporté à l'Hôtel-Dieu, où il fut visité par le chirurgien et autres, les-
« quels conclurent qu'il était nécessaire couper et amputer ladite jambe
« ainsi mortifiée; ce qui fut fait; mais ce néantmoins ladite mortifica-
« tion gagna les parties supérieures, de sorte que dedans trois jours
« après, ledit Breton mourut avec sueur froide, resverie, grands tour-
« ments et syncope.

« Dadvantage, audit même temps d'hyver, faisait si grand froid qu'à
« aucuns malades couchez audit Hostel-Dieu l'extrémité du nez se mort
« tifia sans y avoir aucune pourriture; à quatre d'iceux, je fis amputa-
« tion de ladite partie, desquels les deux guarirent, les autres mouru
« rent. Cependant faut noter qu'en cas de froidure, les parties extrêmes
« et entre celles-ci les plus éloignées du cœur, comme les pieds et
« jambes ou les plus froides de leur tempérament, comme le nez ou
« oreilles et autres cartilagineuses, sont toujours saisies de gangrène les
« premières. »

Fabrice de Hilden et A. Paré, ainsi qu'on vient de le voir, recouraient de très-bonne heure à l'amputation des parties congelées. L'étude des symptômes ne les arrête pas longtemps : « Si le froid est cause desdites
« gangrènes et mortifications sera aisé à cognoistre, car (comme un
« chacun sçait) le grand froid promptement fait à la partie grande dou-

« leur poignante et cuisante, et rougeur esteincelante et tost après la
« rend livide et fort froide et sans mouvement et sentiment, avec hor-
« reur ou tremblement, comme si on avait un commencement de fièvre
« quarte. Si le froid continue plus longtemps que la chaleur de ladite
« partie ne puisse résister, surviendra gangrène et par conséquent mor-
« tification (si on n'y donne ordre) et à la parfin la mort. »

Un des premiers, A. Paré cherche à expliquer la genèse des accidents « de la perfrigération et autres semblables morfondures ». Nous citons seulement à titre de curiosité sa théorie, fidèle reflet des doctrines du temps :

« En ce lieu ne sera impertinent déclarer et exposer comme sont
« faites gangrènes et mortifications par le froid sans qualité vénéneuse;
« ce que j'ay seulement touché en un mot aux causes externes. Donc-
« ques pour plus grande clarté je te l'expliqueray. Le froid extrême
« soit par l'air ambiens ou par application de remèdes répercussifs, froids
« et stupéfactifs fait une intempérie froide si grande que les esprits
« sont suffoquez et esteints. Et lorsque nature ou la providence de tout
« le corps renvoye autres esprits pour subvenir à ladite partie, lesdits
« esprits, ne trouvant l'harmonie bien disposée pour être receus, se
« retirent subit vers leur origine comme s'ils étaient repoussez par le
« grand froid de ladite partie ennemy et du tout contraire à nature,
« et pourtant ladite partie, ainsi destituée desdits esprits, promptement
« se mortifie. Ceci se cognoist manifestement en ceux qui marchent par
« les neiges et glaces; car, par l'extrême froid, perdent aucuns de leurs
« membres et bien souvent la vie, comme présentement déclarerons. »

Au XVII[e] siècle, parurent en Allemagne plusieurs thèses ayant toutes le même titre : « De pernione, de pernionibus, » consacrées exclusivement à l'étude des engelures, toutes copiées les unes sur les autres et n'offrant de remarquable que l'engouement de leurs auteurs, pour les théories ultra-métaphysiques du genre de celle d'A. Paré.

Au XVIII[e] siècle, l'étude des gelures fait un grand progrès, grâce à une analyse plus exacte et plus rationnelle de l'action du froid soit sur les tissus, soit sur l'ensemble de l'organisme. A cette époque, on s'occupe déjà des effets thérapeutiques du froid. Nous citerons surtout les

travaux d'Hamilton (Edinburg, 1738), de Jean Luther (1740), de Neigefind (1740), de Cullen, de Quelmalz (1775, Leipzig).

Tous ces auteurs oublient, avec raison, les esprits animaux pour porter leur attention sur les troubles circulatoires, auxquels ils font jouer le principal rôle.

« Extremitates omnium, dit Luther, promptissime recipiunt frigus, « ex remotissima, quam occupant, a corde sede ; nam impetus remittit « in longo hoc itinere, quia principium motus procul distat et diffi- « cilius liquor venosus a partibus reducitur. Unde ex languore mo- « tus imminutus emergit calor. Extremitates autem sunt manus vel « pedes. Manus statim ab aere paulo frigidiore refrigerantur, exasperan- « tur, rigescunt. Sanguis enim in his, ut in cute, retardatur motu, « repellitur vi constrictiva externa et vasa contrahantur. »

Quelmalz connaît mieux encore les troubles circulatoires et, le premier, appelle l'attention sur les complications qui peuvent en résulter du côté des centres nerveux. Par elles il explique les paralysies persistantes ou même définitives qui accompagnent certaines gelures : « Nec « in superficie solum distributos canaliculos afficit frigus; sed ipsa san- « guiflua per musculos excurrentia vasa strangit sanguinemque versus « truncos majores repellit, sicque ad corticem cerebri tenuioresque « plexus choroïdi vascula adeo reprimi cogitat ut vel impressio princi- « piorum nervorum, vel perruptio eorundem humorum in ventriculis « cerebri apoplexiæ causa frequens... Quid mirum et tremorem « et paralysim pedum aliarumque partium obstringescentium diu « insequi ? »

Vers la même époque, dans une thèse soutenue à Vitemberg (1795), Jacques Berrut fait un long parallèle et trouve de grandes analogies entre les froidures et les brûlures, ce qui inspira peut-être à Callisen (1798) la première classification méthodique des effets morbides locaux du froid. Elle est calquée sur celle que Fabrice de Hilden avait faite pour la brûlure et que plus tard accepta Boyer. Nous aurons à y revenir ; mais, avant de quitter le XVIIIe siècle, je tiens à faire remarquer les progrès considérables qui ont été accomplis dans la double étude des effets thérapeutiques et morbides du froid.

Au commencement du XIXe siècle, paraissent les travaux importants

des chirurgiens attachés aux armées d'Espagne et de Russie. Il faut citer surtout ceux de Larrey, le glorieux héros de la retraite de Russie ; il décrit très-bien les effets locaux et généraux du froid, insiste sur la production d'hémiplégies persistantes. Quelques années avant la publication de ses *Mémoires*, dans des thèses soutenues devant la Faculté de Paris, Hoin (1813) et Desmoulins (1815) avaient insisté sur la marche lente des gelures, les longues suppurations et les œdèmes douloureux chroniques qui souvent les accompagnent.

Depuis cette époque jusqu'à la campagne de Crimée (1854-56), nous n'avons guère à signaler que les monographies de Gerdy, de Lacorbière et la relation médico-chirurgicale du désastre du Bou-Thaleb (1846). Shrimpton et Ladureau ont eu à soigner l'un et l'autre les nombreux congelés de cette malheureuse expédition. Le premier préconise l'amputation immédiate, le second l'expectation, suivie, si le besoin s'en fait sentir, d'une intervention secondaire.

De la guerre de Crimée, datent les travaux importants de Valette, Legouest, Baudens, Maupin, Lustreman. On y trouve une description détaillée des gelures et une étude très-approfondie des diverses conditions étiologiques qui interviennent pour les produire. Presque tous ces chirurgiens exagèrent la fréquence et la gravité des complications, en attribuant à la gelure celles qui tenaient aux mauvaises conditions de santé antérieure et d'hygiène nosocomiale dans lesquelles se trouvaient leurs malades. Valette et Legouest citent des cas d'anesthésie prolongée, de douleurs persistantes. Maupin dit : « Les guérisons, « dans la majorité des cas, ne m'ont pas satisfait. Ou elles étaient incom- « plètes, c'est-à-dire avec fistules, ou elles étaient complètes et dans ce « cas le résultat, au point de vue de l'exercice du membre, de la station, « de la marche, m'a paru souvent défectueux. »

En 1857 et 1858, des discussions du plus grand intérêt s'engagent à la Société de chirurgie sur la question du traitement. La plupart des chirurgiens qui y prennent part (Broca, Verneuil, Legouest...) se montrent les adversaires résolus de l'amputation primitive. Le rigoureux hiver de 1870-71, si funeste aux armées de la République, a fourni un grand nombre de gelures et permis d'étendre nos connaissances sur ces lésions. Dans cette période, nous avons à signaler des Mémoires des professeurs

Soulier et Létiévant (de Lyon) et surtout la thèse inaugurale de Babaut (1872). Cet auteur fait connaître, d'après les travaux de Tillaux, les lésions nerveuses produites par le froid; il étudie les complications immédiates et insiste un peu plus qu'on ne l'avait fait jusqu'alors sur les accidents tardifs, dont il méconnaît la fréquence et la gravité. Dans son article « Congélation » (*Dict. Encyclop.*) Servier n'en fait pas mention.

Dans ces dernières années, grâce aux travaux de Duplay et Morat, de Terrier, l'étude des complications tardives fait de grands progrès. La thèse de Germain (1879), faite sous l'inspiration de M. Terrier, résume fidèlement l'état de la question.

Enfin, les principaux cas de gelure observés à Paris pendant le dernier hiver sont consignés dans les thèses de Raimbault et de Depoorter, qui n'ont rien ajouté d'important à nos connaissances. N'oublions pas de mentionner les leçons de Després, publiées dans la *Gazette des hôpitaux* (1880), et des leçons encore inédites de M. Nicaise, qui a eu l'obligeance de nous les communiquer.

L'expérimentation sur les animaux a fourni de précieuses données sur le mode d'action du froid et sur les lésions qu'il détermine. Hunter s'engagea le premier sérieusement dans cette voie, où l'ont suivi Magendie, Poiseuille, Pouchet, Walther, Crecchio, Laveran.

CHAPITRE II

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DES EFFETS LOCAUX DU FROID.

L'action du froid est locale et générale; elle ne se limite pas, en effet, aux parties du corps directement intéressées, mais elle modifie d'une manière complexe les grandes fonctions : la respiration, la circulation, la calorification, la nutrition. Dans cette étude, nous aurons plus particulièrement en vue les effets locaux du froid sur les différents systèmes organiques.

Lorsque le froid agit avec une certaine intensité sur une de ces régions périphériques, la main, le pied, siége le plus habituel des gelures, tous les tissus ressentent plus ou moins profondément les effets de l'abaissement thermique du milieu où ils vivent.

Les vaisseaux se resserrent, puis se dilatent; les circulations locales sont constamment troublées, le sang subit des altérations diverses, mais qui portent surtout sur les hématies et les gaz; les plexus et les troncs nerveux périphériques, excités, puis paralysés, éprouvent parfois des altérations de structure profondes et durables, source de complications ultérieures ; la température propre de la partie vivante frappée par le froid extérieure s'abaisse et cet abaissement varie, suivant un grand nombre de circonstances locales ou générales; enfin les éléments contractiles, fibres lisses ou striées, sont, comme les nerfs, suivant le degré de la réfrigération, excités, paralysés, altérés même dans leur structure intime.

§ I. **Appareil de la circulation.** — De tous les phénomènes que produit le froid en application locale, les plus remarquables, et d'ailleurs les premiers en date, sont les phénomènes vasculaires. Sous son influence, la peau pâlit, se resserre, les doigts diminuent de volume; en même temps se manifestent divers troubles de la sensibilité que

nous étudierons plus loin. C'est là le petit phénomène banal bien connu de *l'onglée*, dont le *doigt mort* est la plus haute expression. Bientôt la pâleur, l'anémie diminuent, les vaisseaux se dilatent. Dans cette sorte de réaction, les tissus plus remplis de sang augmentent de volume et prennent une coloration rosée. A l'excitation initiale a succédé la paralysie vasculaire ; les deux périodes ont une durée variable avec l'intensité du froid et la durée de son application ; il faut craindre des accidents prochains ou tardifs quand elles se prolongent trop.

Tel est dans sa plus grande simplicité le désordre de la circulation locale. Ces phénomènes s'observent très-bien sur les membranes transparentes de certains animaux ; par exemple, la langue et la membrane interdigitale de la grenouille (Sartorius). L'application de la glace, sur la patte observée au microscope, provoque un resserrement général de tout le territoire vasculaire; la masse du sang diminue dans cette région, mais la vitesse de la circulation augmente. Si l'application du froid n'est pas de longue durée, le spasme vasculaire diminue, puis cesse complètement ; les vaisseaux se dilatent largement, la masse du sang augmente, mais sa vitesse de circulation diminue. Quand, au contraire, le froid agit pendant longtemps, le rétrécissement des vaisseaux persiste pendant un temps plus long, il peut même durer plusieurs jours, plusieurs semaines, ce qui est dû à diverses lésions organiques, que nous indiquerons en temps et lieu. Quoi qu'il en soit, la coarctation est plus durable dans les veinules que dans les artérioles, ce qui nous explique la congestion vineuse et l'œdème, pour la production duquel interviennent aussi des lésions des filets nerveux. (Ranvier.)

Il est évident que les modifications vasculaires sont dues à la contraction, puis au relâchement de la tunique musculaire des vaisseaux. On peut se demander si l'action du froid porte directement sur les fibres lisses ou plutôt sur les nerfs vaso-moteurs et les centres ganglionnaires périphériques, annexés à la paroi vasculaire (Klebs, Arnold). Beaucoup d'expériences démontrent que la plupart des actions vasculaires locales sont manifestement des actions réflexes qui se produisent dans les centres périphériques; d'autre part, nous savons que le froid est un excitant énergique de la fibre musculaire lisse. Or, les physiologistes admettent généralement que lespasme vasculaire causé par le froid, même quand il est très-loca-

lisé, est de nature réflexe (Vulpian). Quant à la dilation secondaire, il est conforme aux données actuelles de la physiologie de l'expliquer par une paralysie temporaire de vaisseaux, consécutive à leur contraction prolongée, plutôt que par une irritation de prétendus nerfs vaso-dilatateurs. Lorsqu'à la suite d'une réfrigération très-intense, quoique de courte durée, l'état de contraction et de dilatation consécutive persiste pendant longtemps, il faut admettre des lésions des vaso-moteurs. A leur suite, il y a eu au début des actes irritatifs qui expliquent la coarctation, plus tard surviennent des dégénérations des tubes nerveux qui rendent compte de la suppression plus ou moins durable des actions vasculo-motrices. Grâce à ces lésions que l'analogie permet d'admettre, on s'explique la suppression chronique ou même définitive du tonus vasculaire à la suite de diverses gelures.

Troubles vasculaires. — Les troubles vasculaires varient, suivant l'intensité du froid. Dans les cas de réfrigération considérable, le spasme des petits vaisseaux peut aller jusqu'à l'oblitération complète ; la circulation dans la partie est suspendue ; le sang ne pénètre plus dans les tissus. Hunter avait observé déjà ce phénomène remarquable de la suspension complète d'une circulation locale sous l'influence du froid ; il avait vu que si, après avoir plongé pendant une heure dans un mélange réfrigérant l'oreille d'un lapin, on y pratique des incisions ou même des sections complètes, il ne s'écoule pas une seule goutte de sang. De là, l'emploi du froid comme moyen hémostatique dans les opérations chirurgicales.

La réaction consécutive peut dépasser la simple dilatation vasculaire et s'accompagner, suivant le degré de la réfrigération, d'œdème, d'inflammation, de nécrose et de gangrène. Conheim (1) a fait une étude expérimentale très-complète de ces accidents de la réaction, observés sur l'oreille d'un lapin plongée dans divers mélanges réfrigérants. Les désordres varient suivant le degré et la durée de la réfrigération. Si la température ne dépasse pas — 6°, alors que l'oreille y reste longtemps exposée, il ne se produit que des troubles vasculaires ; retirée du mélange

(1) *Neue Untersuchungen über die Entzundung* (Berlin, 1873).

réfrigérant, l'oreille, d'abord très-pâle, ne tarde pas à rougir, tous les vaisseaux se dilatent largement. Déjà à — 7° et même sans que l'application du froid soit très-prolongée, outre la dilatation vasculaire, il se produit une tuméfaction œdémateuse notable, mais cet œdème disparaît rapidement. Les espaces du tissu conjonctif sont remplis de cellules lymphatiques, accumulées surtout le long des vaisseaux. A — 10° ou — 14°, l'œdème devient considérable et disparaît très-lentement, souvent même l'épiderme se détache ; à — 15° ou — 20°, surtout si la réfrigération est suffisamment prolongée, la réaction dépasse le degré de l'œdème ; elle atteint à l'inflammation, la suppuration, la gangrène.

La pathogénie de ces dernières complications est complexe. L'interruption complète et prolongée de la circulation y joue sans doute le principal rôle, ainsi que la congélation du sang et de la lymphe, milieux intérieurs où vivent les éléments anatomiques, mais il faut aussi tenir compte des hémorrhagies interstitielles, des thromboses qui se forment dans les veinules (Béhier). L'oblitération désormais permanente d'une partie des voies circulatoires explique mieux encore la tendance à la gangrène que prend la réaction vasculaire. D'ailleurs, ces thromboses veineuses sont aussi, à un autre point de vue, dignes d'attention ; elles paraissent être un point de départ possible d'embolies pulmonaires. C'est à des accidents emboliques ainsi préparés que quelques auteurs attribuent la mort subite ou rapide, quelquefois observée à la suite de gelures locales (Michel, de Strasbourg). Il faut enfin faire une part aux altérations anatomiques et dynamiques des divers tissus et tout particulièrement des nerfs.

Les artères de calibre, comme l'humérale et la radiale, ressentent aussi l'influence du froid ; elles se contractent et cette contraction est tantôt de nature réflexe, tantôt due à l'action directe du froid sur les troncs nerveux. Ainsi, l'application de la glace sur le trajet de la radiale provoque un resserrement notable de cette artère. Un physiologiste viennois, Wintermitz (1), a fait, à ce sujet, d'intéressantes expériences. Il appliquait sur le bras et l'avant-bras des compresses trempées dans l'eau glacée et il observait les modifications consécutives de la circulation arté-

(1) *Wiener med. Jarbuch*, 1875.

rielle. Or, ces modifications se traduisent par une augmentation de la pression et une diminution de la masse du sang dans les ramifications artérielles, nées de l'artère principale contractée par le froid. Le sphygmographe de Marey est appliqué sur la radiale et donne un tracé normal; le curseur étant arrêté au milieu de la course, le froid est appliqué sur le bras et l'avant-bras; le reste du tracé, fort différent de la première moitié, indique une élévation notable de la tension artérielle; la ligne d'ascension est moins brusque, moins élevée, le sommet plus arrondi; le discrotisme normal a presque entièrement disparu.

La diminution de la masse du sang peut s'évaluer directement ou indirectement. L'évaluation indirecte est fondée sur ce fait bien connu, surtout depuis les travaux de Liebermeister, que la température d'une région varie avec la masse du sang qui circule dans cette région. Or, si, pendant l'application de la glace sur l'une des deux radiales, on compare la température des deux mains, la différence observée peut être notable (1°,3); la main du côté correspondant à la radiale contractée par le froid est toujours moins chaude que l'autre. Au contraire, la température s'élève dans les régions situées au-dessus du point d'application de la glace; dans ce cas particulier, au niveau de l'aisselle et cette élévation thermique est souvent égale à l'abaissement qui s'est fait dans la main. Ce fait peut s'expliquer ainsi : la masse du sang qui ne pénètre plus dans les ramifications vasculaires nées au-dessous du point contracté s'engage dans celles qui naissent au-dessus et y porte un excédant de calorique.

L'évaluation directe peut être obtenue au moyen du pléthysmographe de Mosso. Un cylindre de verre rempli de liquide dont la température peut être amenée à des degrés divers est fermé par l'une de ses extrémités et à l'autre muni d'une ouverture où s'engage la main tout entière, Un obturateur de caoutchouc, exactement appliqué sur la peau du membre en expérience, prévient l'écoulement du liquide contenu dans le cylindre. Sur la paroi latérale de l'appareil, une autre ouverture met le milieu liquide en relation avec le manomètre à air libre. Les oscillations de la colonne liquide dans le manomètre indiquent les variations de pression survenues dans la masse du liquide et, puisque la quantité de liquide reste invariable, nécessairement ces variations doivent être attri-

buées à la masse du sang en circulation dans la main soumise à l'expérience. Or, si le liquide est amené à une basse température, les artérioles se contractent, le niveau de la colonne manométrique s'abaisse et les oscillations correspondant aux diastoles artérielles sont moins amples. Le contraire est observé si le liquide est porté à une température élevée; dans ces conditions, en effet, la colonne extérieure du liquide s'élève et les oscillations en sont plus étendues, ce qu'il faut attribuer à la pénétration dans les vaisseaux de la main d'une masse de sang plus considérable.

Des modifications analogues de la circulation périphérique peuvent être provoquées en diverses régions par l'application du froid; ainsi, en plaçant un morceau de glace sur le trajet de la carotide, on détermine un abaissement notable de la température dans le conduit auditif externe.

Dans toutes ces expériences, il s'agit, sans doute, de phénomènes réflexes; le point de départ de l'excitation est la surface cutanée en contact avec la glace et les centres réflexes, les amas de cellules ganglionnaires contenues dans les parois vasculaires. Les centres médullaires n'interviennent très-probablement que dans les cas de modifications vasculaires observées à distance du point d'application du mélange réfrigérant. Mais des troubles vasculaires du même genre peuvent être obtenus par la réfrigération directe des troncs nerveux. Ces expériences sont encore de Winternitz. L'application de la glace sur le nerf cubital, sur les différents nerfs du bras et même au niveau des racines du plexus brachial provoque un resserrement manifeste des artères de l'avant-bras. Dans ce cas, le spasme vasculaire est dû à l'excitation de fibres vaso-constrictives que contiennent les troncs nerveux.

Le réflexe vasculaire dépasse souvent la région sur laquelle le froid est directement appliqué. On peut, à la suite d'une application très-localisée, observer des troubles vasculaires à distance et même dans les organes splanchniques. Ces données physiologiques ne sont pas sans importance au point de vue de l'interprétation de certains accidents viscéraux qui peuvent accompagner les gelures des extrémités. Brown-Séquard et Tholozan ont vu que le refroidissement d'une main provoque dans l'autre un certain degré de contraction vasculaire, avec abaissement de la température. François Frank a confirmé ces résultats au

moyen du pléthysmographe de Mosso. Même résultat à la suite de la réfrigération de l'un des pieds; comme les réflexes moteurs, les réflexes vasculaires semblent obéir à la loi de symétrie.

D'après Winternitz, l'application du froid sur les extrémités inférieures provoque une contraction violente des vaisseaux de l'encéphale; la réfrigération des extrémités supérieures reste sans action sur la circulation cérébrale, mais elle modifie instantanément la circulation pulmonaire. Dans ces conditions, le réflexe vasculaire est quelquefois une dilatation. Schüler (1) a vu que l'application locale du froid sur la peau du ventre et du dos d'un lapin s'accompagne d'une dilatation primitive et considérable des vaisseaux de la pie-mère. La trépanation du crâne et l'incision de la dure-mère permettaient la constatation *de visu* de ces phénomènes.

Les troubles circulatoires sont fréquents dans les organes abdominaux. Sur deux lapins, à la suite d'une congélation (-10°) des membres inférieurs prolongée pendant deux heures, j'ai constaté une dilatation considérable des vaisseaux de l'intestin. Sur un troisième qui succomba le 5e jour, je trouvai des ecchymoses sous-muqueuses dans l'estomac et l'intestin grêle. Il avait présenté une abondante diarrhée sanguinolente.

Les troubles vasculaires locaux varient notablement suivant le mode d'application du froid. Si la réfrigération est de courte durée, la réaction consécutive est notable, l'hypérémie remplace promptement l'ischémie et dure beaucoup plus longtemps. Si le froid et très intense, fle relâchement vasculaire peut être considérable, la tension du sang très-aible, la circulation très-ralentie. C'est dans ces conditions que se développent surtout les thromboses veineuses. Si le froid n'est pas trop intense et que l'application en soit prolongée un certain temps, la réaction vasculaire est faible, retardée, quelquefois nulle; tout le territoire vasculaire est alors dans un état de spasme modéré et qui peut durer longtemps.

Il faut aussi tenir compte des conditions générales de l'homme ou de l'animal en expérience et des conditions particulières de la partie exposée au froid. C'est un fait bien connu que chez les individus épuisés,

(1) *Deutsches Archiv., für Klinick med.* 1875.

débilités, les tissus résistent mal à la réfrigération. La nutrition insuffisante est aussi une cause adjuvante très efficace ; on sait d'ailleurs que par elle-même l'inanition suffit à abaisser considérablement la température et la résistance au froid (Chossat). Les régions périphériques du corps, la main et le pied, les doigts surtout, dont la masse est peu volumineuse et la surface relativement très étendue, sont en général les premiers à ressentir les fâcheux effets du froid. Enfin la réaction vasculaire est particulièrement dangereuse lorsque la partie frappée de réfrigération supporte une certaine compression ; la gangrène est à peu près fatale en pareil cas.

Le *sang* soumis à une température inférieure à 0° se solidifie, se congèle. La congélation débute de — 0°5 à — 1° (Crecchio). Il prend alors une teinte de rouge vif qui devient de plus en plus foncée lorsque cesse la congélation. Le sang qui a subi cette action du froid perd la propriété de se coaguler ; il présente en outre des altérations de ses globules et de ses gaz. La congélation se produit plus rarement qu'on ne le croit dans les vaisseaux d'un tissu vivant, les colonnes sanguines contenues dans les vaisseaux même superficiels sont protégées et par la paroi vasculaire et par les tissus ambiants, particulièrement le pannicule adipeux sous-cutané.

Pouchet, dès 1844, avait étudié l'action du froid intense sur les globules rouges de la grenouille. Ces globules subiraient trois sortes d'altérations : 1° le noyau se sépare du protoplasma et nage librement dans le plasma ; 2° le noyau, devenu plus granuleux, se retire à l'une des extrémités de l'ovoïde globulaire ; 3° le globule prend un aspcet crénelé.

Chez les mamifères, les modifications globulaires sont analogues et consistent essentiellement en une dissociation de l'hémoglobine et du stroma. La matière colorante abandonne le globule et se dissout dans le plasma ; elle diffuse également dans le milieu liquide qui baigne les éléments anatomiques. Conheim, dans les expériences déjà citées, a fait cette remarque importante que les tissus de l'oreille d'un lapin soumise à un froid de — 15° à — 20° présentent une teinte rosée générale ; cette coloration est due évidemment à la diffusion de la matière colorante du sang qui vient imprégner ensuite les éléments anatomiques. La chaleur excessive produit sur le globule des altérations semblables.

Quelques physiologistes ont fait jouer le rôle principal à cette lésion globulaire dans le mécanisme de la mort par le froid. Le globule privé d'hémoglobine deviendrait désormais impropre à fixer l'oxygène ; de là une sorte d'asphyxie toxhémique comparable à celle que provoque l'intoxication par l'oxyde de carbone. Mais cette interprétation ne saurait être acceptée d'une manière exclusive, car pour produire la décoloration du globule il faut une réfrigération très-intense et d'ailleurs l'altération ne peut guère se développer que dans les vaisseaux superficiels. Or, ces vaisseaux sont vivement contractés par le froid et la masse du sang s'y trouve réduite à de minimes proportions, de telle sorte qu'une partie fort restreinte des hématies est privée de la propriété de fixer l'oxygène.

Les observations de Pouchet ont été reprises par Rollet. Une goutte de sang est étendue sur une lame de verre, puis recouverte d'une lamelle; la préparation, bordée à la paraffine, est maintenue quelque temps dans une glacière artificielle, puis placée sous le microscope; pendant que s'opère le dégel, on voit le plasma sanguin prendre une teinte jaune et beaucoup de globules devenir sphériques, pâles, décolorés ; Si la congélation est répétée plusieurs fois de suite, la dissociation de l'hémoglobine et du stroma globulaire devient complète. Chez un homme mort de froid, Rollet fit l'examen du sang pris dans divers départements vasculaires. Le sang du cœur ne présentait aucune altération, mais celui des régions périphériques, recueilli dans les capillaires cutanés, offrait une teinte jaune du sérum et contenait un grand nombre de globules sphériques décolorés.

Récemment, le professeur Crecchio, de Naples, a fait une étude plus complète de cette question. Voici les conclusions principales de son travail : Ce n'est pas au moment même de la congélation que s'opère l'altération globulaire, mais bien au moment où, le froid cessant, le sang revient à l'état liquide. La congélation est beaucoup plus rapide pour le sang sorti des vaisseaux que pour celui qui circule encore dans un tissu vivant; dans ce dernier cas, les altérations du globule ne deviennent appréciables qu'après une demi-heure environ. Ces mêmes altérations sont plus profondes et plus rapides également sur l'animal mort que sur l'animal vivant. La rapidité plus ou moins grande de la con-

gélation est sans influence sur le résultat produit; les altérations globulaires ne sont ni plus ni moins prononcées.

Dans des recherches faites à notre intention, le docteur Clavier a suivi les divers stades d'altération des hématies, sur des pattes congelées de lapins et de cobayes vivants. Les globules se déforment, se hérissent de pointes, présentent des incisures qui les divisent en petites masses granuleuse, jaunâtres et légèrement réfringentes. Ces granulations apparaissent surtout dans les points où se sont faites des hémorrhagies interstitielles. Dans les capillaires, on ne trouve que des globules hérissés de pointes et décolorés; leur altérations est moins avancée. J'ai pu de mon côté faire des observations concordantes.

Pour ce qui est de l'action du froid sur les gaz du sang, cette question touche trop directement à l'influence générale du froid sur la respiration et la calorification pour nous arrêter longtemps. Dans leur travail sur les gaz du sang, Mathieu et Urbain concluent qu'un froid modéré active la combustion dans l'intimité des tissus, le sang artériel est alors plus riche en oxygène et le sang veineux en acide carbonique. Quand, au contraire, la réfrigération est intense, les combustions diminuent, l'oxygène n'est plus utilisé dans les tissus et passe dans le sang veineux, dont la composition se rapproche de plus en plus de celle du sang artériel; l'acide carbonique augmente dans le sang artériel et cette augmentation serait due au ralentissement de la respiration et à l'abaissement de la température du liquide sanguin, qui dissout, par suite, des proportions plus considérables d'acide carbonique. On conçoit tous les dangers qui en résultent pour la nutrition des tissus.

La lymphe peut également se congeler sous l'influence d'un froid intense; la rigidité des tissus exposés au froid est due en grande partie à la congélation des liquides lymphatiques où sont plongés les tissus. Les modifications des gaz de la lymphe sont peu connues, tout fait prévoir une surcharge d'acide carbonique, mais celle des leucocytes sont d'observation facile. Le froid supprime ou ralentit leurs mouvements amiboïdes. Sur une préparation de lymphe de grenouille examinée au microscope à platine chauffante, il est facile d'observer les globules blancs soumis à diverses températures. A 35°, les mouvements sont très-actifs; à 15°, ils sont déjà très-ralentis ; au dessous, ils cessent complète-

ment. Un froid excessif tue les leucocytes. Des phénomènes analogues peuvent être observés sur les globules blancs des animaux à sang chaud. Cette action du froid sur les globules blancs explique comment les applications de glace dans les inflammations sont utiles et peuvent prévenir la suppuration ; les globules blancs paralysés peuvent plus difficilement franchir la paroi vasculaire et se répandre dans le tissu conjonctif (Ranvier).

§ 2. **Influence du froid sur la température locale.** — Le froid exerce une action complexe sur la chaleur animale. Ici nous ne devons considérer que son influence sur les températures locales. On croit assez généralement que cette influence n'est pas profonde et que les tissus éloignés de la surface du corps sont très-efficacement protégés par la peau, le tissu cellulaire sous-cutané plus ou moins chargé de graisse et le sang qui circule dans les tissus superficiels. Cette opinion n'est pas exacte; les expériences démontrent que le froid en application locale sur la peau peut soustraire du calorique en quantité très-appréciable même à des tissus profondément situés. On doit ces recherches à Hagsphil, Schultze, Binz, Akerman, Riegel; les plus importantes, à notre point de vue, sont celles de Virginie Schlikoff (1). Cet observateur étudiait les modifications de la température prise dans diverses cavités viscérales, pendant que la paroi extérieure de ces cavités était soumise à une réfrigération de durée et d'intensité variables. Dans une expérience, un thermomètre est appliqué à la face interne de la joue, tandis qu'une vessie de glace est placée sur sa face externe. Au bout d'une heure, l'abaissement de la température est déjà considérable et varie d'ailleurs suivant l'épaisseur de la joue; chez un homme dont la joue avait 1/2 centimètre, l'abaissement fut de 8°; chez un autre dont la joue avait 12 millièmes, il fut seulement de 3°, 2.

Une observation analogue peut être faite sur la main, le thermomètre est au contact de la face palmaire et la vessie de glace sur la face dorsale; l'épaisseur de la main étant de 21 millimètres, au bout d'une heure, on observe un abaissement de 10°. La vessie de glace est appliquée sur

(1) *Thèse de Berne*, 1876.

l'hypogastre et le thermomètre dans le vagin, on estime à 7 centimètres la distance entre la boule du thermomètre et la glace. Après une demi-heure, la température vaginale s'est abaissée de 0°, 8.

Ces résultats ont à notre point de vue une grande valeur. Ils démontrent que le froid, exerçant son action sur une surface tégumentaire, dans une région quelconque, enlève du calorique à tous les tissus, couche par couche, depuis les plus superficiels jusqu'aux plus profonds. On peut prévoir combien grande doit être cette soustraction de calorique quand il agit sur une région comme le doigt, présentant une masse minime et une large surface d'attaque.

§ 3. Action du froid sur les nerfs. — L'application du froid sur la peau développe une sensation particulière bien connue, mais qu'il est difficile de décrire, la sensation de froid. Si la réfrigération augmente encore, la sensation devient douloureuse et peut être comparée assez exactement à la douleur que cause la brûlure. Ce sont là des phénomènes d'excitation. Quelles modifications dans les terminaisons nerveuses où les troncs donnent naissance à ces sensations diverses? Quelques physiologistes mettent en cause une modification de l'état électrique des filets nerveux. Lorsque le tégument est soumis à une réfrigération de quelque intensité un courant se développe des tissus plus chauds vers ceux qui le sont moins; on peut admettre que ce courant modifie le courant propre du nerf et que de cette modification naissent les impressions diverses, douloureuses ou non, causées par les variations de la température extérieure.

La sensation de froid se produit seulement lorsque les corps froids agissent sur les terminaisons nerveuses; lorsqu'un nerf est soumis, en un point de son trajet, à un refroidissement considérable, on voit apparaître de la douleur et non la sensation de froid.

Si l'application du froid persiste à un degré suffisant d'intensité, à l'excitation initiale succède la paralysie, la douleur fait place à l'anesthésie. On peut piquer, inciser la peau sans provoquer de douleur appréciable. D'ailleurs, les différents modes de la sensibilité ne sont pas tous également et simultanément paralysés. Ainsi la sensibilité à la douleur disparaît bien avant la sensibilité au contact. Lorsqu'en un point

du tégument soumis à la réfrigération, on pratique une injection hypodermique, la douleur habituelle de la piqûre fait défaut, mais le contact de l'aiguille est parfaitement senti. Nothnagel a particulièrement étudié les variations de la sensibilité thermique; cette sensibilité s'amoindrit notablement sous l'influence de la réfrigération locale de la peau. Sur l'avant-bras à l'état normal, le minimum des différences de température perceptible est d'environ 0°, 3 ; après la réfrigération locale, il s'élève à 2°. Quant à la sensibilité électro-cutanée, elle serait peu modifiée. (Eulenburg.)

On a fait une heureuse application des effets anesthésiques du froid pour diminuer ou supprimer la douleur dans les opérations chirurgicales. Par l'emploi des mélanges réfrigérants ou des pulvérisations d'éther, on observe de la douleur d'abord, puis de l'engourdissement et enfin une anesthésie complète des tissus superficiels. Avec la glace ou l'évaporisation d'éther, la période douloureuse est parfois longue et pénible. Il n'en est pas de même quand on vaporise le bromure d'éthyle; l'analgésie arrive rapidement avec peu d'hyperesthésie préalable.

D'après Horvath, l'alcool et la glycérine refroidis, à 0° ou au-dessous, produiraient l'anesthésie sans douleur. On peut laisser le doigt plongé pendant quelques instants dans l'alcool à — 5°, tandis que dans du mercure à — 3° on éprouve une douleur si vive qu'on est obligé de le retirer aussitôt. Aussi Horvath a utilisé l'alcool refroidi pour calmer les douleurs de la brûlure.

Letamendi et Cardenal (1) ont signalé le fait suivant étudié avant eux par Horand (de Lyon) : quand, sous l'influence des vapeurs d'éther, la partie est rouge et le siège d'une vive sensation de froid, il suffit de faire une petite incision superficielle pour que brusquement, la vaporisation étant continuée, la région devienne exsangue et insensible. Souvent, le simple frôlement avec la pointe du bistouri donne le même résultat. Il est probable que l'excitation produite par l'instrument tranchant provoque une rapide constriction des capillaires; le sang ne portant plus de calorique aux terminaisons nerveuses, celles-ci sont promptement réfrigérées.

(1). *Arch. de Physiol.*, 1875.

Quelquefois, à la suite de l'anesthésie locale, il reste pendant quelques heures ou quelques jours des picotements, des fourmillements, un peu de parésie des vaso-moteurs, de l'engourdissement des muscles. Mais nous n'avons trouvé aucune observation dans laquelle de véritables accidents de gelure aient été signalés.

M. Ollier (2) a employé l'anesthésie locale pour tailler les lambeaux de greffe épidermique. On aurait pu craindre que le froid ne diminuât ou ne détruisît la vitalité des tissus, mais il n'en est rien : « Nous avons, pour pratiquer nos greffes cutanées, appliqué sur la peau un mélange réfrigérant (glace et sel). Une fois la peau gelée, c.-à-d. devenue blanche, exsangue et insensible, nous avons taillé des lambeaux comprenant la totalité du derme qui, transportés sur une plaie, s'y sont greffés parfaitement. » « Un lambeau périostique séparé et maintenu pendant deux heures dans un milieu humide dont la température a varié entre — 1° et — 0°5 a pu reprendre vie sous la peau d'un autre lapin. » (Ollier. Acad. des sciences, 1861.)

Richardson (1), dans une série d'expériences où il employait les pulvérisations d'éther comme agent de réfrigération, a longuement étudié l'action du froid sur le système nerveux. Il conclut que le tissu nerveux supporte un abaissement de température allant jusqu'à 16° F, que le froid amène d'abord une suractivité fonctionnelle; puis survient une période d'inertie ou de mort temporaire; enfin, au moment du retour à la température normale, on observe encore une exagération de l'action des éléments nerveux. Quand le froid a fait perdre à la substance nerveuse la propriété de conduire les sensations, elle se laisse encore traverser par le courant électrique; mais quand le tissu nerveux est congelé dans toute sa masse, il cesse tout à fait de conduire l'électricité. Après une congélation profonde, les nerfs, le cerveau peuvent reprendre leurs fonctions.

Mais nous avons surtout à nous occuper ici de l'action du froid sur les nerfs périphériques; la plupart des expériences de ce genre ont été pratiquées sur le nerf cubital. La glace est appliquée à la face posté-

(1) *Acad. des sciences*, 1872.
(2) Richardson, *Med. Times and Gaz.*, 1868.

rieure du coude et l'on observe les troubles survenus dans le domaine du nerf refroidi. Ces troubles portent sur la sensibilité, la motilité, la vascularisation, la température locale et même sur la sécrétion sudorale; tous d'ailleurs peuvent se résumer ainsi : il y a d'abord une période d'excitation suivie bientôt d'une paralysie plus ou moins complète et durable.

Voyons d'abord les troubles de la sensibilité. Weir Mitchell expérimentait sur lui-même; il appliquait au niveau du coude un mélange réfrigérant à —15°. Dans ces conditions, il a constaté que le premier effet du refroidissement du tronc nerveux est une douleur très-vive, lancinante, ressentie d'abord plus particulièrement dans le petit doigt et la face interne de l'annulaire, mais bientôt généralisée dans toute la main. Après cette première période d'excitation, survient une période d'engourdissement, lequel s'accroît peu à peu et s'étend progressivement à tout le territoire cutané du cubital, jusqu'à ce que dans cette région toutes les sensibilités soient complètement abolies. Lorsque, le mélange réfrigérant enlevé, le nerf refroidi revient à la température initiale, il se produit une nouvelle période d'excitation douloureuse. Parfois, les douleurs remontent jusqu'aux origines du plexus brachial; cet ébranlement des nerfs du bras pourrait même, d'après Waller, retentir sur les nerfs du cœur et provoquer la syncope. Ces phénomènes d'excitation secondaire sont attribués à la congestion quelquefois très-violente qui dans le tronc nerveux succède à l'ischémie causée par le froid. Les effets de cette congestion peuvent même persister un certain temps après l'expérience. Weir Mitchell et Waller ont noté sur les parties innervées par le nerf cubital de l'hyperesthésie, des picotements, de l'engourdissement, une légère tuméfaction, des sensations singulières échappant à toute description. Ces phénomènes, suivant l'intensité de la réfrigération, pourraient persister jusqu'à dix et quatorze jours.

Les troubles de la motilité présentent des caractères analogues. L'excitabilité des muscles augmente au début de la réfrigération des troncs nerveux (Rosenthal) (1), puis diminue et finit par disparaître plus ou moins complètement (W. Mitchell, Waller, Rosenthal). Comme la

(1) *Traité des maladies du système nerveux.*

sensibilité, la motilité reparaît quelquefois avec un surcroît d'activité, au moment où, l'action du froid venant à cesser, le nerf recouvre ses fonctions. On observe alors des contractions partielles ou totales de divers muscles, des crampes... W. Mitchell, étudiant comparativement les troubles sensitifs et moteurs, fait remarquer que les premiers sont toujours plus précoces et plus prononcés, ce qui tient à la position plus superficielle des nerfs de sensibilité. Longtemps après la réfrigération du tronc nerveux, la paralysie, comme l'anesthésie, peut persister et se compliquer d'atrophie musculaire. Ces troubles tardifs sont dus à des lésions plus ou moins durables et même définitives du tronc nerveux.

Pendant l'application de la glace sur le nerf cubital, l'excitation porte aussi sur les fibres vaso-motrices; la région innervée par ce nerf pâlit et devient le siége d'une ischémie plus ou moins prononcée, accompagnée d'un abaissement de la température locale. Rosenthal évalue cet abaissement thermique à 0°5 ou 1°. Au moment de la réaction, la paralysie vaso-motrice succède à la contraction vasculaire, la température s'élève, la peau rougit et se couvre de sueurs abondantes (W. Mitchell). L'élévation thermique est, d'après Rosenthal, très-manifeste au niveau des deux derniers doigts de la main; dans les autres doigts, on observerait au contraire un abaissement de température qui peut être considérable, de 34° à 27°7. Il est dû sans doute à la dérivation d'une certaine quantité de sang qui s'opère au profit des deux derniers doigts.

Ainsi le froid, appliqué directement sur un tronc nerveux, l'excite, puis le paralyse plus ou moins complétement, et cette action porte sur toutes les fibres sensitives, motrices, vaso-motrices. De tels troubles dans la fonction ne vont pas sans des modifications plus ou moins profondes de la structure intime. Elles sont surtout d'ordre vasculaire, mais elles portent aussi sur le tube nerveux, ainsi que nous le verrons plus loin. La réparation nulle ou incomplète de ces altérations explique les accidents tardifs des gelures.

§ IV. Action du froid sur les muscles. — Le froid modéré excite les fibres musculaires lisses et striées; il fait contracter le dartos, provoque le phénomène de chair de poule. L'injection d'eau froide dans la vessie est suivie d'une contraction énergique de cet organe. Après une

immersion de quelques instants dans l'eau froide, les mains sont affectées de tremblement passager et les mouvements volontaires deviennent irréguliers.

Le froid intense paralyse les muscles; les jambes fléchissent sous le poids du corps, les mains sont engourdies lorsqu'on a manié pendant quelque temps de la neige ou de la glace.

Marey a étudié à l'aide du myographe les caractères de la secousse musculaire pendant l'application du froid. Un muscle refroidi se contracte comme un muscle fatigué ou privé de sang; l'amplitude de la secousse s'accroît légèrement au début, mais elle ne tarde pas à diminuer. Le froid agit sur le muscle de deux façons : il fait contracter les vaisseaux musculaires et diminue l'apport du sang; il modifie directement la substance contractile, dont il suspend l'activité, comme il suspend les mouvements amiboïdes des globules blancs et les mouvements des cils vibratiles. Dans cette action directe, il est certain que le froid altère la composition chimique du tissu musculaire. Refroidi à 0°, le muscle laisse échapper sa myosine et c'est par le procédé de la réfrigération que Kühne isole cette substance. Horvath a vu que les muscles de la grenouille, soumis à une température de — 5°, perdent définitivement la propriété de se contracter; le réchauffement ne rétablit pas leurs propriétés physiologiques. Enfin diverses altérations histologiques peuvent se produire, ainsi que nous le verrons ultérieurement.

CHAPITRE III

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Les lésions immédiates, produites par le froid, ne tardent pas à être modifiées par les phénomènes réactionnels dont sont le siége les tissus qui en ont subi l'atteinte. C'est assez dire que, chez l'homme, on n'a qu'exceptionnellement l'occasion de les étudier. Pour combler cette lacune, il est nécessaire de recourir à l'expérimentation sur les animaux. De cette manière, on peut suivre les altérations organiques dans leur évolution et faire la part de ce qui est imputable au froid lui-même et de ce qui revient à la réaction consécutive.

Dans ce chapitre, nous mettrons en présence les résultats fournis, aux diverses périodes, par l'examen nécroscopique, soit chez l'homme, soit chez les animaux, en faisant remarquer que les lésions initiales sont presque exclusivement décrites d'après les faits expérimentaux.

Peau et tissu cellulaire sous-cutané. — Quand la réfrigération est peu intense (0° à — 3°), on constate une hyperémie plus ou moins marquée avec infiltration séreuse. Des ruptures vasculaires ne se produisent que si l'on pousse à la réaction par des applications chaudes. A la suite d'une réfrigération de — 5° à — 10°, continuée pendant deux à quatre heures, la peau devient dure, parcheminée et résiste au couteau. Sur une coupe des tissus congelés, on délimite difficilement le derme d'avec le *fascia superficialis;* ils sont l'un et l'autre rosés d'une manière uniforme; çà et là existent quelques points d'un rouge plus intense formés par de petits cristaux de sang contenus dans les vaisseaux. Les hémorrhagies punctiformes sont rares.

Quand le dégel a eu lieu, l'aspect rosé persiste, mais on constate, en

outre de nombreux points hémorrhagiques qui sont d'autant plus multipliés et volumineux que le dégel a été plus rapide. Ils existent surtout dans les couches superficielles du *fascia superficialis* et le réseau de Malpighi; le derme dur est toujours moins riche en foyers hémorrhagiques. En même temps, il se fait une exsudation d'un liquide rosé ou sanguinolent qui infiltre les mailles du tissu lamineux et vient quelques heures plus tard constituer les phlyctènes.

Souvent, au bout de quelques heures d'application du mélange réfrigérant, les poils se détachent avec la plus grande facilité, les griffes deviennent cassantes et, au bout de un à quatre ou cinq jours, tombent sans qu'il y ait de suppuration de la matrice unguéale. Chez l'homme, l'épiderme se détache parfois en larges plaques, et l'ongle peut tomber au bout de quelques jours par simple nécrose ou décollé par un épanchement phlycténaire.

Les lésions consécutives varient selon l'intensité du refroidissement et la rapidité de la réaction.

Dans deux cas où la réfrigération (— 12°) avait duré quatre heures, (lapin, pattes postérieures), la peau et le tissu sous-cutané restèrent durs, parcheminés. Ils se décollèrent, au bout de deux jours, des tissus profonds sur lesquels ils glissaient à la manière d'une gaîne de cuir mince et rigide. A la coupe, on constata un aspect lardacé, vineux par places avec quelques granulations pigmentaires et des thrombus dans la plupart des petits vaisseaux. Chez l'autre animal, qu'on laissa mourir de ses lésions, l'épiderme se décolla, le derme devint noir et mou et la mort survint le quatrième jour. La gangrène sèche s'était emparée de toute l'épaisseur du membre.

Si la circulation se rétablit, la congestion s'accuse plus ou moins selon que la réaction a été plus ou moins rapide. Les tissus se tuméfient, offrent un aspect vineux et laissent couler de la sérosité rosée. La coupe présente des îlots granuleux couleur acajou, dus à des petits foyer hémorrhagiques, autour desquels sont des granulations pigmentaires et des hématies crénelées, segmentées. Les faisceaux du tissu connectif sont peu distincts, leurs mailles étant remplies d'éléments embryonnaires et de granulations graisseuses (Raimbault).

Dans le tissu du derme et du fascia sous-cutané, on constate les di-

verses formes de l'inflammation : induration inflammatoire simple, phlegmons suppurés circonscrits ou diffusés. Le pus contient souvent du sang, des caillots et des débris de tissu. La gangrène, quelquefois primitive et due à l'ischémie totale produite par l'oblitération des vaisseaux, est souvent le résultat de la réaction inflammatoire et revêt, dans ce cas, la forme humide.

Chez l'homme, on a noté des altérations analogues. Legouest et Tholozau ont observé des épanchements sanguins plus ou moins étendus à la face superficielle du derme.

Muscles. — Nous devons à M. le professeur Renaut (de Lyon) la note suivante : « L'action du froid congelant n'a été jusqu'ici étudiée que sur des masses musculaires séparées de l'organisme et par conséquent ne contenant plus, bien qu'encore vivantes et excitables, du sang circulant. »

On sait que la substance contractile des muscles striés est formée de cylindres primitifs de Leydig juxtaposés et que chacun de ces cylindres est composé de fibrilles élémentaires juxtaposées comme le sont les cylindres primitifs qui les contiennent. La striation transversale se poursuit dans toutes les fibrilles et tous les cylindres primitifs de façon à traverser le faisceau musculaire bord pour bord; alternativement, les bandes, qui résultent de cette disposition, sont constituées par un disque épais et un disque mince.

Si l'on monte un morceau de muscle de lapin excisé sur le vivant, dans une tige de moelle de sureau et si l'on introduit ce système dans un creuset de platine placé dans un mélange réfrigérant de glace et de sel marin, le segment musculaire est congelé et l'on peut ensuite pratiquer dans sa masse des coupes parallèles ou perpendiculaires à la direction générale des fibres.

Sur les coupes parallèles à la direction des fibres et dissociées dans un liquide neutre, on reconnaît que la substance contractile s'est décomposée en disques placés les uns au-dessus des autres, écartés par l'un de leurs bords et réunis par l'autre, comme les branches d'un éventail entr'ouvert (Ranvier, *Leçon sur le syst. muscul.* Paris, Ad. Delahaye, 1880, p. 76). L'action du froid décompose donc la substance

contractile en disques de Bowmann (*sarcous elements*). J'ai maintes fois répété avec succès cette expérienee dc M. Ranvier.

On est amené par ee qui précède à se demander quelle est la situation, dans le segment contractile, de la ligne transversale de clivement. J'ai cherché à résoudre cette question et j'ai vu que la ligne susdite passe au voisinage du disque mince dans la bande claire mono-réfringente qui sépare ce dernier d'un disque épais.

Dans le myocarde, la localisation du trait de segmentation transversale n'est plus précisément dans le plein des segments de Weissmann, mais sur leurs limites. Elle suit le trait scalariforme d'Eberth.

Il existe une action positive du froid congelant sur la substance musculaire. Cette action eonsiste dans la dissolution du ciment qui unit les eylindres contractiles primitifs les uns aux autres bout à bout. Au contraire, le ciment interfibrillaire ne paraît pas modifié. C'est pourquoi la substance contractile ne se résout pas en fibrilles, mais en disques.

Enfin une série de congélations successives, coupées par des retours à la température normale, occasionne le départ de l'hémoglobine musculaire et de la myosine, sous forme d'un plasma coagulable eoloré.

Mais pour que ces deux résultats se produisent (décomposition des disques et séparation du plasma), il faut que la congélation soit soutenue. En effet, un muscle de grenouille refroidi à — 7° et devenu dur puis aussitôt dégelé, donne des contractions à peu près normales si on l'excite (Ranvier, *ibid.*, p. 150).

En congelant à — 10° les membres postérieurs de cobayes et de lapins vivants, le docteur Clavier est arrivé aux résultats suivants : immédiatement après l'action du mélange réfrigérant, les fibres sont augmentées de volume, les fibrilles sont peu distinctes. Il y a production ou tendance à la production de disques de Bowmann. Les capillaires sont modérément dilatés et remplis de globules rouges ; çà et là on reneontre quelques caillots formés d'un stroma fibrineux emprisonnant des hématies hérissées de pointes.

Quand le dégel a eu lieu, le membre attenant à l'animal vivant, les fibres reprennent leurs dimensions, les fibrilles redeviennent distinctes. Les capillaires sont plus dilatés et on observe de petits foyers hémorrhagiques entre les éléments contraetiles.

D'après Beck, lorsqu'on soumet la patte d'un lapin à un froid de — 3° durant douze ou quinze heures, les fibres musculaires subissent la dégénérescence granulo-graisseuse.

Après une réfrigération peu intense de quatre heures de durée (glace pilée), la patte droite d'un lapin est plongée pendant une demi-heure environ dans de l'eau à 60°, la gauche est abandonnée à la température ambiante (15° à 20°) : les muscles du côté réchauffé sont violacés et présentent de nombreuses plaques ecchymotiques et quatre ou cinq foyers hémorrhagiques variant du volume d'un grain de blé à celui d'une aveline. Ceux du côté opposé sont presque normaux. L'examen a été fait au bout de cinq heures, le membre ayant été coupé à sa racine immédiatement avant l'examen (exp. personnelle).

Comme lésions prochaines : myosite interstitielle simple suivie de retour à l'état normal ou de sclérose avec transformation graisseuse tardive (Servier). Atrophie musculaire rapide (Rabaut, voir observ.). Suppurations en foyer ou diffuses. Gangrène. Ces lésions n'offrent aucun caractère anatomique spécial. Les muscles sont pâles, flasques; ils sont disséqués par le pus et prennent une couleur verdâtre.

Nerfs. — Tillaux et Grancher ont montré que le froid coagule la myéline. Laveran congelait des nerfs sur l'animal vivant au moyen de l'appareil de Richardson, détachait les fragments congelés et les plongeait immédiatement dans une solution d'acide osmique à 1/1000e. Dans ces conditions, il a constamment observé que la myéline granuleuse, segmentée en boules, ne formait plus une gaîne régulière au cylindraxe. Le filament axile et la gaîne de Schwan sont intacts.

Si au lieu de fixer le nerf par l'acide osmique pendant qu'il est encore congelé, on le laisse pendant dix ou vingt heures attenant à l'animal vivant, les altérations de la myéline deviennent plus profondes encore. Elle se fendille profondément, la gaîne de Schwan est bosselée et le *cylinder axis* refoulé en certains points par les boules de myéline (Clavier). Enfin, au bout de quatre à huit jours, la dégénération walérienne beaucoup plus manifeste plus tard (W. Mitchell, Duplay) commence à devenir apparente.

On constate aussi, dans les troncs nerveux, des troubles circulatoires

consistant en la dilatation, la rupture des capillaires; çà et là se produisent des hémorrhagies. Sur des nerfs refroidis à — 5° pendant deux heures, la réaction vasculaire a été dans quelques cas si forte qu'ils étaient rosés dans toute leur étendue, avec quelques points violacés. Ces phénomènes ont été étudiés par Weir Mitchell et nous les avons reproduits plusieurs fois.

Consécutivement, le nerf peut subir la dégénération simple, comme à la suite d'une section, ou s'enflammer. Dans ce dernier cas, le tissu connectif se prolifère ; le tronc nerveux s'épaissit, se bosselle, devient grisâtre violacé ; les tubes nerveux sont comprimés et détruits. M. Nicaise a trouvé les nerfs d'un doigt congelé « plus gros, plus adhérents aux tissus voisins ».

« Dans l'autopsie d'une jambe amputée au tiers inférieur, pour des « lésions dues à une congélation ancienne, nous avons trouvé le nerf « tibial plus que doublé de volume, à partir de la gouttière du calca- « néum, bien qu'il se fût divisé en plantaires. Le nerf plantaire interne « était à ce niveau aussi gros qu'un des tendons du fléchisseur du pied « à l'état normal. En le suivant jusqu'à sa terminaison, ce qui n'était « pas facile, parce que son aspect ne différait pas beaucoup de celui des « tissus voisins, nous avons vu qu'il se terminait près de la plaie en « se renflant légèrement et en envoyant quelques fibres ténues dans la « graisse. L'augmentation de volume existait sur une longueur de cinq « ou six centimètres. En sectionnant ce nerf, on put voir qu'il se com- « posait de deux parties : 1° une partie périphérique blanche et dure ; « 2° une partie interne grise et molle, ressemblant à la graisse des « tissus voisins (1). »

Sur un individu mort au 16e jour (gangrène du tiers antérieur du métatarse) « les nerfs plantaires interne et externe, le musculo cutané « offraient presque le volume du cubital au bras... Sur des coupes per- « pendiculaires à l'axe de ces troncs, pratiquées en différents points « au-dessous du tiers inférieur de la jambe, nous avons trouvé, au micro- « scope, un épaississement du tissu lamineux interposé aux faisceaux « primitifs; il était impossible de distinguer la section des tubes et des

(1) Servier, article *Congélation*, *Dict. encyclop.*

« cylindres d'axe; des granulations graisseuses provenant de la myéline « dégénérée occupaient seules les intervalles compris entre les cloisons « lamineuses (1). »

Duplay et Morat ont plusieurs fois constaté ces lésions à des époques variables après la gelure; les premiers, ils ont indiqué leur rôle dans la genèse des accidents trophiques tardifs, du mal perforant en particulier.

La névrite peut s'arrêter à ses premières périodes ou déterminer des lésions irréparables. Un certain nombre de faits cliniques montrent que, dans quelques cas, elle devient ascendante et s'accompagne de lésions médullaires (Terrier, Germain). Aussi les altérations nerveuses doivent être considérées, à cause de leur fréquence et de leur rôle dans les accidents prochains et tardifs de la gelure, comme ayant une extrême importance.

Vaisseaux. — Nous ne reviendrons pas sur la constriction des capillaires, suivie de leur dilatation, de leur rupture par points ; on a vu combien l'hyperémie et les hémorrhagies interstitielles étaient aggravées par le réchauffement trop rapide de la partie gelée. Ces lésions doivent jouer un grand rôle dans l'inflammation consécutive, surtout le système nerveux ne pouvant plus, à cause des altérations dont il est le siége, exercer son influence régulatrice de la nutrition dans les parties atteintes par le froid.

Quand le sang s'est congelé dans les vaisseaux, ceux-ci présentent de petits caillots, qui, lorsque la circulation tend à se rétablir peuvent devenir le centre de formation de thrombus plus volumineux. Nous les avons déjà notés dans les artérioles de la peau et du tissu sous-cutané. Si les divers petits vaisseaux d'une région sont ainsi oblitérés, la circulation ne pourra pas se rétablir et la gangrène d'emblée à forme sèche en sera la conséquence naturelle.

Valette a signalé, sur les congelés qu'il a eu l'occasion d'autopsier à Constantinople, la transformation des artères en cordons pleins, durs, aplatis, dans lesquels il est difficile de trouver les traces d'une cavité intérieure. M. Tillaux n'a pas rencontré une seule fois cette altération

(1) Raimbault, *Thèse de Paris*, 1880, page 59.

sur seize cadavres dont il a fait l'examen pendant la guerre de 1870. En fait, les vaisseaux d'un gros calibre présentent rarement des lésions immédiates graves. Néanmoins, sur des lapins morts de gangrène de la partie inférieure des pattes de trois à huit jours après une congélation intense (— 12° à — 14° —) ayant duré de deux à quatre heures, nous avons trouvé quelquefois des thromboses des principaux vaisseaux. Les caillots remontaient plus haut que le phacèle et la paroi vasculaire épaissie était entourée d'une zone gélatiniforme rougeâtre.

Sur un cobaye, une congélation de quatre heures dans la glace fut suivie de gonflement inflammatoire des deux membres inférieurs. Les griffes tombèrent le cinquième jour et des ulcérations superficielles se produisirent à leurs points d'implantation. La résolution se fit peu à peu. Quand l'animal fut sacrifié, douze jours après, les vaisseaux de calibre étaient sains, mais sur la coupe des extrémités quelques petits vaisseaux laissaient voir un petit caillot dur obstruant leur orifice.

Chez l'homme, on a signalé, quelque temps après l'action du froid, des lésions analogues : « J'ai assisté, dit M. Nicaise, à une amputation « partielle d'un pied gelé. On voyait, sur la surface de section, les artères « remplies par un petit caillot cylindrique qui proéminait au dehors, on « a signalé aussi des lésions vasculaires éloignées que je crois très-fré- « quentes, ce sont l'artérite et l'endartérite. Ces lésions ont été observées « chez notre malade. »

D'après Servier, à la suite de gelures anciennes, les vaisseaux sont généralement diminués de volume; souvent les parois artérielles sont épaissies et leur calibre s'est sensiblement rétréci. Quand on suit les artères, en se rapprochant des parties ulcérées, on reconnaît que leur tissu devient blanchâtre et qu'elles se transforment en cordons aplatis se perdant dans les tissus lardacés qui environnent l'ulcère. Les veines ont aussi leur paroi épaissie et se terminent par un cordon fibreux.

L'endartérite et la périartérite ne sont pas rares dans les maux perforants liés à des lésions nerveuses; les lésions remontent toujours plus haut que l'ulcération; l'analogie fait prévoir leur fréquence dans les gelures anciennes accompagnées de divers troubles trophiques. Elles doivent à leur tour contribuer pour une certaine part à les produire.

Le professeur Michel a publié un fait très-intéressant de thromboses

veineuses suivies d'embolies pulmonaires mortelles : « Pendant l'hiver 1866-67, une femme âgée de vingt et un ans fut frappée de congélation des pieds, à la suite d'une nuit passée en plein air par une température de — 10°. Apportée à l'hôpital de Strasbourg, cette malheureuse présentait, outre les signes de la congélation des pieds, une paralysie de la portion motrice de la branche postérieure du nerf radial à l'avant-bras droit, sans lésions de la sensibilité. Des symptômes graves du côté de l'appareil pulmonaire se déclarèrent bientôt, comme il arrive souvent dans ces cas, et firent craindre pendant plusieurs jours la mort par asphyxie. Ces accidents étaient en voie de régression et l'on pouvait garder quelque espoir de sauver la malade, lorsque le tétanos se déclara et détermina la mort en vingt-quatre heures. L'autopsie montra ce qui suit : les veines dorsales des pieds étaient remplies de caillots blanchâtres qui se prolongeaient dans les saphènes jusqu'au milieu de la jambe; les veines profondes étaient perméables; la gangrène avait atteint toutes les parties superficielles. Les cavités gauches du cœur étaient vides; les cavités droites renfermaient des caillots mous, d'agonie; au niveau de la paroi interventriculaire il y avait un petit caillot blanc, résistant, de la grosseur d'un pois. Les principales divisions de l'artère pulmonaire étaient libres, mais les petites divisions étaient oblitérées par des caillots qui se composaient de fragments blancs résistants, emprisonnés dans des coagula rouges et plus mous. Au niveau des capillaires oblitérés, les poumons présentaient de petits infarctus.

« Au microscope, les caillots des veines saphènes et les portions blanches des caillots du cœur droit et des petites branches de l'artère pulmonaire se composaient : 1° de graisse libre; 2° de globules rouges à différents degrés de décomposition; 3° de quelques globules blancs normaux; 4° de quelques cellules fusiformes dépendant sans doute de la desquammation de l'épithélium vasculaire. Le sang pris dans les différentes artères du corps présentait des globules blancs, des globules rouges déformés, beaucoup de gouttelettes de graisse, et nombre de petits caillots microscopiques formés de ces diverss éléments se trouvaient dans le sang liquide des veines des membres inférieurs (1). »

(1) *Gaz. medicale de Strasbourg*, 1867.

Deux fois, sur des lapins qui avaient succombé rapidement à des gelures sphacéliques des pattes postérieures, nous avons rencontré des embolies pulmonaires. La mort avait été précédée d'une asphyxie à marche rapide. Chez eux, nous n'avons pas trouvé d'infarctus dans les reins ni le foie, mais ces organes, ainsi que l'intestin, étaient très-congestionnés.

Babaut rapporte un cas très-net d'embolies dans les lymphatiques chez un homme atteint de gangrène des orteils : « Un des ganglions de la région inguinale, dont le plus grand diamètre correspondait à la direction verticale du membre, qui recevait par conséquent les lymphatiques émanant de l'extrémité inférieure, présentait le volume d'un petit œuf de pigeon. Plusieurs sections pratiquées sur le ganglion permettent de voir une matière noirâtre pigmentaire, réunie par îlots assez irrégulièrement. Les ganglions dirigés dans le sens transversal ou bien ceux situés supérieurement ne présentaient nulle trace de pigmentation. Il n'y avait rien non plus d'anormal dans les membres du côté opposé... De l'examen histologique au moyen de réactifs, il est évident que cette matière pigmentaire n'est autre chose que du charbon résultant des transformations ultimes des matières animales... »

Os. — Dans plusieurs cas où la gelure expérimentale n'avait déterminé que des lésions superficielles, les os ne présentaient d'autres lésions que de la congestion, des points hémorrhagiques, des plaques ecchymotiques sous le périoste. Il peut se faire qu'avec le temps, ces altérations donnent lieu à diverses lésions que nous étudierons plus loin. En effet, chez l'homme, l'ostéoporose adipeuse, l'ostéite raréfiante simple ou suppurée se montrent comme complications tardives de gelures superficielles.

Sur des lapins, une congélation de deux à quatre heures (— 12°) détermine au bout de trois à cinq jours des altérations profondes du squelette : les os deviennent fragiles, mous, ils s'éliminent rapidement ; les aréoles sont agrandies et remplies d'une sanie noirâtre ; le périoste se décolle.

Chez l'homme, dans les gelures profondes, « les os sont raréfiés et ramollis, leurs cavités aréolaires sont remplies d'un liquide jaunâtre, souvent sanieux ou purulent ; ils se laissent facilement entamer par

l'instrument tranchant. Lors même qu'une certaine épaisseur de tissu sain séparait les os des surfaces sphacélées, ils sont plus ou moins altérés, subissant l'impression du voisinage de la gangrène; les os dans cet état paraissent condamnés à la nécrose, la carie ou l'ostéite (1). »

Legouest a noté le ramollissement remarquable des os et leur altération toujours étendue à leur longueur, au delà des limites apparentes de la gangrène. Quand le sphacèle se limite aux orteils, il n'est pas rare que les métatarsiens présentent des lésions plus ou moins graves, suivies d'ostéite, de nécrose au bout de quelques semaines.

Articulations. — A l'ambulance de Mazières, près Bourges, Tillaux, ayant eu l'occasion de faire l'autopsie de 16 hommes morts à la suite de gelures, a trouvé du pus non-seulement dans les articulations correspondant aux parties gelées, mais encore dans celles qui semblaient par leur situation être en dehors des atteintes du mal. Les cartilages étaient décollés, érodés et, pour une simple gelure des orteils, on trouvait du pus dans l'articulation tibio-tarsienne (Babaut).

Viscères. — Les lésions viscérales des gelures locales sont peu connues; celles qui ont été décrites par Larrey, Ogston appartiennent aux cas de mort par froidure généralisée.

Dans les poumons, nous avons constaté, à la suite de gelure expérimentale des membres postérieurs chez les lapins, les cobayes, de la congestion, deux fois des embolies. Rappelons le cas observé par Michel (de Nancy).

L'intestin nous a montré de la congestion; elle a été trouvée chez l'homme à la suite de diarrhée. En Crimée, Valette, Legouest ont signalé les diverses lésions de l'entérite et des ulcérations de l'extrémité inférieure de l'intestin. Adams a décrit un cas d'ulcère du duodénum chez un individu mort trois semaines après une congélation des deux jambes. Il est possible que cette lésion soit de même ordre que les ulcérations duodénales qu'on trouve dans les brûlures, mais jusqu'ici le cas est unique dans la science et l'assimilation n'est pas encore permise (Billroth).

(1) Servier, *Dict. encyclop.*, vol. XIX, 1re série, p. 530.

Dans les gelures graves, il est probable qu'il existe des altérations du sang, mais elles sont encore peu connues (Babaut, Terrier).

Pathogénie. — Le mécanisme intime de la gelure ne peut être compris que si l'on tient compte de divers phénomènes qui se passent dans la partie soumise à la réfrigération.

L'action du froid porte en premier lieu sur les vaso-moteurs, les vaisseaux se resserrent, le sang ne coule plus dans les tissus, n'y apporte plus de chaleur. Si le froid est intense, il altère, ainsi que nous l'avons vu, les nerfs, les muscles, les globules rouges, les leucocytes et probablement tous les éléments anatomiques. Les tissus lésés, n'étant plus soumis à l'influence trophique des nerfs périphériques altérés, se trouvent, à l'égard des phénomènes réactionnels, dans un état comparable à celui de tissus depuis longtemps malades à l'égard d'un traumatisme. On comprend dès lors la lenteur du travail de réparation et les complications de toute sorte qui viennent l'entraver.

Mais le principal rôle revient aux troubles vasculaires. Ils varient, ainsi que Sertorius et Laveran l'ont observé sur la patte de la grenouille, selon la durée de la réfrigération.

Si l'action du froid est peu intense et de courte durée, la circulation s'arrête dans les petits vaisseaux, continue plus longtemps dans les vaisseaux collatéraux plus volumineux. Bientôt elle s'y suspend aussi. Alors ils contiennent du sang rouge immobile, tandis que les capillaires sont vides. A ce degré, les troubles circulatoires disparaîtront promptement sans laisser de trace, si on modère la réaction en plongeant la patte dans l'eau froide. Mais, si la réaction se fait par une température ambiante de 15° à 20°, il se produira une congestion plus ou moins durable; enfin, si l'on plonge la patte dans de l'eau chaude (40° à 60°), l'hyperémie sera très-considérable, s'accompagnera de stase, de rupture, de diapédèse, la circulation pourra donc se suspendre complétement. De là des inflammations plus ou moins intenses ou même la gangrène.

Quand, bien que faible, la réfrigération se prolonge, le sang immobilisé dans les vaisseaux s'y coagule, les globules s'altèrent, perdent leur matière colorante, la patte devient dure et rigide. La gangrène d'emblée

s'établit progressivement, sans réaction si le froid agit au delà d'un certain temps. Si, au contraire, on provoque une réaction modérée, la circulation peut se rétablir; néanmoins quelques petits vaisseaux restent souvent thrombosés. Une certaine inflammation se produit toujours; mais, si l'on réchauffe la partie, des ruptures nombreuses se font, les tissus s'engorgent, le sang s'immobilise, une inflammation intense ou la gangrène surviennent fatalement.

Une réfrigération très-intense, capable de coaguler le sang, de congeler la lymphe, produit rapidement le même effet qu'une réfrigération peu intense mais prolongée.

Il résulte de ces faits :

1° Qu'un premier degré de gelure est compatible avec le rétablissement complet de la circulation;

2° Que la congélation au premier degré peut passer à la mortification complète sous l'influence d'un réchauffement trop brusque;

3° Que, la congélation étant arrivée au dernier degré (stase sanguine et thromboses vasculaires), la circulation ne peut pas se rétablir ou se rétablit d'une façon très-imparfaite. La gangrène est fatale.

4° Le réchauffement rapide porte obstacle au retour de la circulation et exagère les effets du froid.

Conheim a obtenu des résultats concordants sur les oreilles des lapins, nous avons pu en obtenir d'analogues en opérant sur les membres postérieurs des mêmes animaux. Ces données sont applicables aux faits cliniques.

Quand le refroidissement est peu prononcé, la partie pâlit, devient insensible; si la réaction est modérée, le retour à l'état normal ne se fait pas attendre (onglée, doigt mort); si la réaction est trop rapide, il en résulte de la congestion, parfois un peu d'inflammation (gelures des deux premiers degrés, engelures).

Dans un degré plus avancé de réfrigération, la circulation ne se rétablit qu'avec lenteur, de là toujours une phlogose plus ou moins intense, pouvant aller jusqu'à la suppuration ou la gangrène si la réaction est précipitée par le réchauffement.

Enfin, quand il y a congélation vraie, quand, par suite de thromboses, la circulation ne peut pas se rétablir, la gangrène s'établit d'emblée.

Hippocrate avait déjà signalé les effets désastreux de la chaleur sur les parties gelées. « Quibusdam pedes refrigerati deciderunt ex calida affu-« sione *(De liquid. usu)*. »

En résumé, il y a toujours ischémie au début. Si une hyperémie durable lui succède, nous avons des gelures inflammatoires simples (1[er] et 2[e] degrés) ou des inflammations gangréneuses (3[e] degré), selon l'intensité de la congestion et de la réaction inflammatoire. Si l'ischémie persiste par suite d'une réfrigération prolongée ou des thromboses déterminées par un froid très-intense, la gangrène s'établira d'emblée.

Se basant sur ces considérations, Babaut a proposé de diviser les gelures de la manière suivante :

1° Gelures par hyperémie (correspondant aux deux premiers degrés de Callisen);

2° Gelures par anoxémie (correspondant au troisième degré de Callisen).

Cette classification n'est pas absolument vraie. En effet, même dans les gelures par hyperémie, la respiration des tissus se fait d'une façon défectueuse, le sang stagne plutôt qu'il ne circule librement. Il y a plus ou moins d'anoxémie. Ensuite, parmi les gangrènes, il en est qui surviennent en grande partie par suite de l'hyperémie excessive suivie de stase. Elles tiennent à l'engouement circulatoire.

Diverses complications surviennent quelquefois du côté des viscères; il faut citer la congestion, l'inflammation de l'appareil respiratoire, du tube digestif, des reins, des centres nerveux. Il est probable que l'action générale du froid a bien souvent une grande part dans leur production, mais on comprend aussi que la lésion locale puisse les produire par l'intermédiaire du système nerveux ou de l'appareil circulatoire.

L'irritation des nerfs dans la partie gelée peut déterminer par voie réflexe des troubles vaso-moteurs à distance (expériences de Brown-Séquard et Tholozan); des inflammations pourront en être la conséquence et elles se produiront surtout dans les organes en état de *minoris resistentiæ*. Une expérience de Cl. Bernard est très-démonstrative. Ce physiologiste avait laissé sans nourriture plusieurs chiens qui avaient servi à des expériences sur le grand sympathique. Ces animaux succombèrent rapidement par un froid assez vif. A l'autopsie, on trouva

chez l'un une pneumonie, chez le second une pleurésie, une entérite chez les deux derniers. Ces lésions correspondaient aux départements du grand sympathique qui avaient été intéressés dans les expériences antérieures.

En Crimée, la mauvaise alimentation prédisposait les gelés aux complications intestinales; la diarrhée fit un très-grand nombre de victimes. Dans les vaisseaux, il faut signaler les embolies formées de graisse ou de détritus gangréneux (embolies pulmonaires...). Crecchio et Walther ont montré les dangers de la résorption des détritus gangréneux. Ainsi, en congelant jusqu'à production de la gangrène la patte d'une grenouille, ils ont vu la mort survenir dans presque tous les cas où la partie gelée n'était pas séparée des parties saines. La guérison était obtenue dans le cas où l'amputation de la jambe était pratiquée à temps.

NOTE SUR LES LÉSIONS DES MUSCLES ET DES NERFS

(*Expériences faites par le Docteur Clavier au laboratoire de la Charité.*)

On place les deux pattes postérieures d'un lapin dans un manchon contenant un mélange de chlorure de calcium et de glace pilée. L'opération est commencée à 2 heures.

Demi-heure après, la peau est rouge, le membre a sa consistance normale.

Une heure après, la peau est rouge, insensible, le membre est dur et le sang ne coule pas quand on le coupe.

A 6 heures, on coupe la patte droite. Pendant l'opération, l'animal ne souffre qu'au moment où l'os est coupé avec la cisaille. Les muscles sont bien gelés et ne donnent pas de sang. Une grosse veine de la peau en laisse seule couler un peu. La patte gauche est laissée à l'animal mis en liberté. Le lendemain, le lapin meurt à 9 heures du matin; à ce moment, la patte gauche gelée est enlevée, ainsi qu'une patte de devant saine.

Examen microscopique. — 1° La patte droite présente au moment où elle est enlevée : une injection des vaisseaux de la peau, une dureté très-grande des muscles et du tissu sous-cutané où se trouvent de petits glaçons.

2° La patte gauche (dégelée) : injection considérable de la peau avec ecchymoses. Dans le tissu cellulaire sous-cutané, sérosité roussâtre. Dans les muscles, coloration lie de vin avec taches noirâtres.

3° La patte de devant (non gelée) : les tissus sont exsangues.

Au fur et à mesure de l'observation, les nerfs étaient dissociés, les mus-

cles, la peau étaient plongés dans des liquides dureissants (liq. de Muller, gomme, aleool).

Nerfs non gelés. — Ils sont absolument normaux (dissociation dans l'eau et dans l'acide osmique), la myéline forme une gaîne continue et réfringente à chaque segment.

Nerfs dégelés (patte droite). — Quelques tubes sains; dans le plus grand nombre la myéline est granuleuse, fissurée, segmentée en boules. Le cylindraxe n'est pas altéré.

Nerfs gelés (patte gauche). — Tous les tubes paraissent altérés; la segmentation de la myéline est plus avaneée que dans les nerfs de la patte droite.

Muscles non gelés. — Les fibres ont en moyenne 30 μ d'épaisseur, quelques-unes vont jusqu'à 50 μ. Les stries sont parfaitement nettes, ainsi que les fibrilles. Entre les fibres, les capillaires contiennent peu de globules sanguins.

Muscles gelés. — Les fibres ont en moyenne 60 μ. Les fibrilles ne se voient pas. En beaucoup de points, commencement de production de disques de Bowmann. Les capillaires de tout calibre sont gorgés de sang.

Muscles dégelés. — Les fibres ont une épaisseur de 40 μ.; les stries sont nettes ainsi que les fibrilles. Les vaisseaux sont remplis de globules sanguins et des amas de globules se trouvent à l'intérieur des faisceaux et les espaces interfaseieulaires. Les foyers hémorrhagiques sont très-nombreux.

Remarque. — Trois expériences semblables ont été faites sur des lapins, des eobayes, les résultats ont toujours été les mêmes. On peut conclure :

1° La congélation amène la segmentation de la myéline, qui ne fait qu'augmenter après le dégel.

2° La congélation gonfle la fibre musculaire, rend les fibrilles indistinctes, produit des disques de Bowmann. Le dégel s'accompagne de retour des éléments musculaires à un état à peu près normal, de stase sanguine et d'hémorrhagies intra-musculaires.

3° Dans les petits vaisseaux, se forment de petits eaillots formés d'un réseau fibrineux emprisonnant des globules altérés. Ces altérations sont les suivantes : Tout d'abord les globules se déforment, se hérissent de pointes, puis deviennent granuleux, se creusent de divisions de plus en plus profondes qui les divisent en petites masses granuleuses, reconnaissables à leur coloration jaunâtre et à leur réfringence partieulière.

CHAPITRE IV

ÉTIOLOGIE

Certains êtres restent passifs en présence du froid; chez eux, ses effets dépendent uniquement de son intensité. Ainsi, c'est toujours à la même température qu'une plante se gèle, qu'une marmotte s'engourdit. Au contraire, l'homme et les animaux supérieurs luttent contre le refroidissement en faisant de la chaleur, mais la résistance varie pour chaque individu selon son état de santé et les ressources soit hygiéniques, soit morales dont il dispose. Elle n'est pas non plus la même dans les diverses parties du corps ni dans les divers tissus. Il faut également tenir compte, pour comprendre les effets du froid, non-seulement de son degré, mais encore et surtout de sa manière d'être, de sa durée... On voit combien l'étiologie des gelures devient complexe, si l'on prend en juste considération les diverses conditions cosmiques et individuelles qui entrent en jeu.

§ I. **Conditions extérieures.** — L'abaissement de la température, le degré thermique a une importance bien moindre qu'on ne serait porté à le penser tout d'abord. Pourvus de tous les moyens de défense qu'on peut opposer au refroidissement, les navigateurs des mers polaires ont supporté, sans en souffrir, des froids très-intenses. En 1832, les compagnons de sir John Ross ont vécu, « s'y trouvant commodément », dans des huttes d'Esquimaux par une température de — 26° 6 au dedans et de — 34° au dehors.

En 1875, l'expédition anglaise au pôle Nord eut à supporter, pendant quinze jours, des températures variant de — 33° à — 60°. Par contre, on a vu se produire de véritables désastres avec des froids peu intenses, dans des armées mal nourries, surmenées, démoralisées : « En Crimée,

pendant l'hiver 1854-55, de nombreuses congélations ont commencé à se montrer alors que le thermomètre se maintenait encore à 4° au-dessus de 0°... Il n'y a donc eu rien d'excessif dans l'intensité du froid, et cependant les cas de congélation ont été aussi nombreux et aussi graves que pendant l'hiver 1855-56, où le thermomètre s'est toujours maintenu vers — 15° et a même descendu à diverses reprises jusqu'à — 22°. Cette singularité s'explique par la différence des conditions dans lesquelles s'est trouvée l'armée française pendant le premier et le deuxième hiver. » (Valette.)

Le *vent* favorise le refroidissement, il met sans cesse en rapport avec les téguments de nouvelles couches d'air qui absorbent une grande quantité de calorique; il refroidit beaucoup aussi en produisant une rapide évaporation de la sueur. Fischer rapporte que, la température étant de — 46° par un temps calme, on ne souffrait pas plus du froid que quand l'air était à — 17° pendant une brise.

Le froid est plus vif quand l'air est pur, raréfié, ainsi que cela arrive sur les hauts plateaux où règne une agitation continuelle de l'air qui s'élève le long des flancs des montagnes. « Nous avions appris à redouter, dit le capitaine Ross, un ciel clair et brillant. » Larrey avait remarqué, pendant la retraite de Russie, que la plus grande mortalité avait lieu la nuit, au bivouac, par les temps clairs et sereins.

L'humidité de l'air est généralement regardée comme une cause de refroidissement; la vapeur d'eau pénètre les vêtements et soustrait au corps une grande quantité de chaleur; en revanche, par les temps humides, l'évaporation sudorale est amoindrie. D'après les expériences de W. Edwards, le refroidissement est à peu près aussi rapide dans l'air sec que dans l'air humide, le froid produit par la plus grande évaporation dans l'air sec étant balancé par celui qui résulte du contact de l'air humide. Toutefois, l'observation apprend que, à la longue, le froid humide amène une certaine débilitation et prédispose aux gelures. Ainsi, pendant la guerre de Crimée, l'humidité persistante de l'air et du sol détermina beaucoup de congélations, bien que la température restât au dessus de 0°. En 1836 et 1837, au siége de Constantine, la macération des pieds dans les boues, même à la température de quelques degrés au-dessus de 0°, suffit pour produire des gelures sphacéliques humides.

Elles sont fréquentes chez les individus affaiblis qui gardent pendant de longs jours des vêtements mouillés. Legouest et Valette en ont observé un grand nombre au siége de Sébastopol ; souvent la gelure remontait jusqu'au-dessus des malléoles. On se les explique par le contact permanent de l'eau froide qui prend aux parties une grande quantité de calorique. A ce point de vue, Pettenkoffer (1) est arrivé à des résultats très-curieux. D'après ses recherches, quand on entre dans une chambre chaude avec les pieds humides, l'évaporation se fait avec une extrême rapidité et l'eau, qui suffit à mouiller trois onces de la laine des bas, demande, pour sa vaporisation, la quantité de chaleur nécessaire pour liquéfier 300 grammes de glace. Le refroidissement est donc égal à celui qui résulterait de l'application sur la partie, jusqu'à fusion complète, de 300 grammes de neige pulvérulente. Or, on sait combien sont fréquentes les gelures chez les ouvriers qui recueillent en hiver la glace qui doit alimenter les glacières.

Mais la réfrigération est infiniment plus rapide encore dans la neige que dans l'eau. Pulvérulente, elle jouit d'un pouvoir rayonnant considérable ; fondante, elle refroidit plus encore. En effet, pour passer de l'état solide à l'état liquide, il lui faut une énorme quantité de chaleur qu'elle emprunte aux parties du corps qui sont en contact avec elle. Lors de la désastreuse expédition du Bou-Thaleb, la température baissa rapidement jusqu'à 4°, et au bout de deux jours, par suite d'une tourmente de neige, il se produisit un très-grand nombre de congélations (Shrimpton). On a observé, dans le rigoureux hiver 1879-80, un grand nombre de gelures des pieds et des mains chez les ouvriers occupés au déblayage de la neige et de la glace qui encombraient les rues de Paris.

On a vu des personnes vivre ensevelies dans la neige pendant plusieurs jours. Pilhes raconte qu'un forgeron, traversant les Pyrénées en 1765, tomba engourdi par le froid ; il resta quatre jours enseveli dans la neige et ne se réveilla que le cinquième, la figure couverte d'un masque de glace. Transporté dans une habitation, il fut réchauffé trop rapidement, la gangrène envahit plusieurs membres et il finit par succomber. (Journ. de Roux, t. XXVII).

(1) *Zeitschr. für biologie*, 1, p. 180.

D'après Reeve, une femme, assaillie par un tourbillon de neige, y resta huit jours à six pieds de profondeur environ; au bout de ce temps, elle fut trouvée vivante et ayant conservé sa sensibilité; la gangrène qui se déclara la fit mourir quelques semaines après.

Le Dr Tédenat, mon père, a soigné un vieillard de 70 ans qui resta enfoui dans la neige pendant 24 heures ; il en fut quitte pour des gelures sphacéliques de quelques orteils.

C'est grâce à la faible conductibilité de la neige que ces infortunés ont pu vivre; d'ailleurs, tout le monde le sait, les Groënlandais se construisent des huttes avec de la glace.

§ II. **Conditions individuelles.** — L'homme se défend contre le refroidissement : 1° en augmentant la production de calorique ; 2° en diminuant sa déperdition ; 3° en l'empruntant à des sources artificielles.

Une *alimentation* abondante et riche en principes gras et hydrocarbonés augmente la production de la chaleur animale et la résistance au froid. L'instinct pousse les peuples du Nord à absorber de grandes quantités d'huiles, de graisses, et Ross ne pouvait se lasser d'admirer la voracité des Esquimaux. Il faisait augmenter la ration de ses équipages à mesure qu'il pénétrait plus avant dans les régions glaciales.

Une nourriture insuffisante, mauvaise, de digestion difficile diminue la production de calorique, ainsi que cela résulte des expériences de Chossat; l'individu est dès lors désarmé contre les rigueurs du froid. Aussi l'inanition lente, le surmenage ont été pour une grande part dans le grand nombre de congélations observées en Crimée pendant le premier hiver ; durant le second, le froid fut plus vif, mais l'alimentation était meilleure, les fatigues moindres; la prise de Sébastopol avait relevé le moral des troupes.

Les *boissons alcooliques* prises à doses modérées stimulent la circulation et sont d'un puissant secours dans la lutte contre le froid. Aussi s'explique-t-on le goût si prononcé qu'ont les peuples du Nord pour ces boissons. Mais l'abus suit facilement l'usage et dès lors le danger est imminent. Dans ces conditions, l'alcool ralentit la calorification et son influence devient fatale : « A Wilna, dit Larrey, le pillage des magasins avait mis une grande quantité de rhum et d'eau-de-vie à la discrétion

des soldats ; la plupart en firent un usage immodéré, ce qui multiplia la gangrène aux extrémités et causa même la mort de plusieurs d'entre eux ». Pendant la guerre de Crimée, Valette et Legouest ont observé des faits semblables, et on lit dans la thèse de Moricheau-Beaupré (1) que, dans une fête donnée à Saint-Pétersbourg, sous le ministre Potemkin, par un fermier général des eaux-de-vie, 15 à 1800 personnes qui avaient abusé des boissons spiritueuses périrent de froid sur les places et au milieu des rues.

Comme tous les poisons stupéfiants, l'alcool pris à dose suffisante pour produire l'ivresse détermine un abaissement considérable de la température (Brown-Séquard) ; pendant son sommeil, l'ivrogne, réduit à l'état d'animal hibernant, reste sans défense contre les effets du froid.

Les *mouvements de toute sorte* s'opposent d'une façon très-efficace au refroidissement en favorisant la nutrition et la distribution de la chaleur centrale. Aussi Larrey les recommandait-il aux soldats de la Grande Armée. Mais si l'alimentation est insuffisante, la fatigue vient vite et avec elle un irrésistible besoin de sommeil. Or, en pareil cas, le sommeil, c'est la mort.

« Quiconque s'assied s'endort, disait Solander à ses compagnons, et quiconque s'endort ne se réveille plus. » Quelques instants après, il suppliait pour qu'on le laissât dormir.

La *dépression morale*, en ralentissant toutes les fonctions organiques, diminue la résistance au refroidissement. Un homme démoralisé saisi par le froid, s'arrête, s'assied et meurt ; un homme énergique résiste jusqu'à ce qu'il ait épuisé toutes ses ressources physiques. Aussi Ross s'efforçait d'entretenir parmi son équipage la confiance et la gaieté.

Il est inutile d'insister sur l'*influence protectrice des vêtements* et de l'habitation. Couverts de leurs chaudes fourrures, les Groënlandais affrontent les froids les plus rigoureux, alors que sous les murs de Constantine et pendant la retraite du Bou-Thaleb, bien que la température fût aux environs de 0°, de nombreuses congélations se produisirent chez nos soldats insuffisamment vêtus. *Aux pieds*, la plus légère compression exercée par la chaussure détermine des gelûres ; Valette a vu

(1) Montpellier, 1817.

presque toujours les eschares se produire aux points qui étaient comprimés. A la retraite du Mans, le docteur Bertrand, après une longue étape dans la neige, trouva un abri dans une ferme. Craignant de ne pouvoir remettre ses chaussures, il passa la nuit sans se débotter. Sa botte gauche lui serrait le pied un peu plus que la droite, il eut une congélation du pied gauche, bornée à la peau, précisément au pied qui était le plus comprimé.

Les habitants des régions polaires s'oignent le corps de graisse, d'huile, diminuant ainsi l'évaporation cutanée et les échanges thermiques. En Sibérie, les soldats russes s'enveloppent les oreilles et le nez dans des papillottes de parchemin enduites de graisse d'oie et bravent les froids les plus rigoureux. Déjà Xénophon avait recommandé à son armée de se graisser les mains et le visage, afin de les soustraire aux effets du froid. « Dans une bataille près de Plaisance, dit Montaigne, Annibal avait fait distribuer de l'huile aux soldats, afin que s'oignant, ils rendissent leurs nerfs plus souples et dégourdis et encroustassent leurs pores contre les coups de l'air et du vent qui tirait lors. »

Toutes les constitutions n'offrent pas la même résistance au froid ; Ross regardait comme peu aptes à le supporter les sujets lymphatiques, pâles, portés à la mélancolie. Il recherchait pour ses expéditions aux mers polaires des matelots vigoureux, doués d'un robuste appétit, et éprouvait leur sensibilité au froid en leur faisant poser un pied nu sur la glace. Ceux qui ne tremblaient ni ne pâlissaient étaient choisis par lui, les autres refusés (Martins).

Les femmes, les vieillards, les individus affaiblis par les privations, les maladies, les fatigues excessives, supportent mal le froid.

L'influence de l'âge a été étudiée expérimentalement par W. Edwards et Gavarret; les résultats qu'ils ont obtenus peuvent se résumer dans les propositions suivantes :

1° Les jeunes animaux se refroidissent plus rapidement que les adultes. Ainsi deux petits chats âgés d'un jour, dont la température était de 37°, furent exposés à l'air par une température de 10°. Au bout de deux heures et demie d'exposition, ils n'avaient plus que 17° et 18°. En les réchauffant artificiellement, on les empêchait de mourir malgré ce refroidissement énorme.

2° L'abaissement de la température est d'autant moins nuisible que les individus sont plus jeunes. Mais, tout compte fait, la résistance au froid est d'autant moindre que l'individu est plus jeune.

D'après Larrey et Martins, les peuples méridionaux supportent mieux le froid que les gens du nord. « Les Français, dit Larrey, pouvaient seuls se promener impunément dans les rues de Moscou par un froid rigoureux, tandis que les habitants pouvaient à peine résister couverts de pelisses. » . . . « Nous avons vu, ajoute-t-il, les Hollandais du 3e régiment de grenadiers, composé de 1787 hommes, tant officiers que soldats, périr presque tous sans exception, car il n'en était rentré en France, deux ans après, que 41, tandis que les deux autres régiments composés d'hommes presque tous nés dans les provinces méridionales de la France ont conservé une assez grande partie de leurs soldats. » Pendant le siége de Sébastopol, les gelures furent très-rares chez les turcos. « Il semblerait, dit Martins, que la provision de chaleur faite pendant de longues années ne s'épuise que lentement; de même que l'individu qui sort d'un appartement chauffé sent beaucoup moins le froid extérieur que celui qui est resté dans une chambre dont la température est peu différente de celle du dehors. »

§ III. **Conditions locales.** — Toutes les parties du corps n'offrent pas la même prise à l'action du froid. La température du sang va en diminuant à mesure qu'il s'éloigne du centre circulatoire, aussi les extrémités, bien que très-riches en vaisseaux, sont normalement plus froides que les parties centrales. Ce qui favorise leur refroidissement, c'est leur faible masse, grâce à laquelle la quantité de chaleur est peu considérable; c'est aussi la grande surface qu'elles offrent aux échanges thermiques. En outre, les extrémités sont généralement mal protégées par les vêtements; les pieds en particulier sont en contact prolongé avec le sol froid et humide, qui leur prend une grande quantité de calorique.

Une maladie locale antérieure, traumatique ou spontanée, crée dans le membre où elle a siégé un *locus minoris resistentiæ* qui le prédispose aux manifestations diathésiques et diminue sa résistance à l'égard des causes extérieures.

Cette notion est tout particulièrement applicable aux gelures. Toute

partie du corps qui a été gelée supporte mal le froid et souffre des moindres variations thermiques. Les effets du froid sont, toutes autres conditions égales, plus graves et de guérison plus lente, dans les membres où un traumatisme antérieur a créé un *locus minoris resistentiæ.*

§ IV. Siége. — La plupart des gelures siègent aux extrémités, aux pieds, aux mains. Pendant la retraite de Russie, on observa de nombreuses congélations du nez et des oreilles. Valette dit n'en avoir jamais vu au nez pendant la guerre de Crimée, ce qui tient au peu d'intensité du froid. Chenu a dressé le tableau suivant des cas qui furent observés à l'armée d'Orient.

	Pensionnés.	Guéris.	Morts.	Total.
Congélations générales.	»	»	75	75
Bras	1	»	22	23
Mains..................	51	413	132	506
Jambes	11	»	91	102
Pieds..................	20	528	266	814
Mains et pieds........	5	»	102	108
Diverses	1	3,082	489	3,572
Totaux.......	89	4,023	1,178	5,290

Shrimpton donne le tableau suivant des cas observés pendant l'expédition du Bou-Thaleb (neige, temp. — 4°).

Pieds...........	325	Verge............	3		
Mains...........	6	Oreilles..........	6		
Pieds et mains..	14	Nez..............	1	Total.....	365

A. Paré a vu plusieurs gelures sphacéliques du pénis. Chenu et Charreyre en rapportent deux cas (2e degré). Gaujot (communic. orale) a vu une gelure déterminer chez un soldat la gangrène de la moitié antérieure de la verge.

M. Galezowski a étudié récemment les lésions oculaires produites par le froid : La cornée n'ayant pas de vaisseaux emprunte sa chaleur au sang qui afflue dans la choroïde, l'iris et la conjonctive. Son refroidissement peut devenir très-rapide, par suite de l'évaporation qui se

fait à sa surface. On la voit se nécroser, s'ulcérer rapidement à sa partie centrale, comme dans les brûlures (1).

§ V. **Gelures chez les blessés.** — M. le professeur Gayet (de Lyon) (2) a remarqué pendant la guerre de 1870 que, sur un grand nombre de blessés restés, plusieurs heures après la bataille, exposés à un froid rigoureux, le membre sain était gelé, tandis que le membre blessé ne l'était pas. Dans la plupart des cas, ainsi que l'a observé avec lui M. Morat, la gelure était plus marquée du côté sain. Les malades n'ont pas été suivis, et l'on ne peut savoir quelle influence la froidure a eue sur le traumatisme.

Ce fait peut-il s'expliquer en admettant que, grâce à la dilatation vasculaire et à l'augmentation de chaleur dans la partie blessée, celle-ci a mieux été défendue contre l'action du froid? Nous avons essayé de constater ce fait de la façon suivante : Une injection de 1 gramme d'une solution de nitrate à 1/100 est faite dans la patte postérieure droite d'un lapin, puis au bout de quelques heures, quand l'inflammation commence à se manifester, les deux pattes sont plongées dans le même mélange réfrigérant. Les résultats que nous avons obtenus laissent beaucoup à désirer, nos expériences n'ayant été qu'au nombre de trois ; les voici :

Expérience I. *Lapin.* — Patte postérieure droite. Injection de 1 gramme solution nitrate d'argent 1/100. Cinq heures après, la patte est douloureuse et tuméfiée tout autour de la piqûre. Les deux membres sont mis dans un mélange de glace et sel marin. Au bout d'une heure, la droite a peu changé d'aspect et est douloureuse, la gauche a la dureté du bois. Une heure après, une incision profonde est pratiquée de chaque côté, un peu au-dessous de l'injection. A gauche, il coule très-peu de sang ; à droite, il en coule beaucoup plus. La réfrigération est continuée pendant une heure encore ; puis le lapin est mis en liberté. Deux heures après, hémorrhagie abondante par la plaie de la patte droite. Elle est arrêtée par une ligature circulaire faite au-dessus. Pas d'hémorrhagie du côté gauche. L'animal meurt dans la nuit, probablement à la suite de la perte de sang. L'autopsie n'a pas été faite, mais il semble que l'inflammation causée par l'injection caustique a retardé l'action du froid sur les vaisseaux de la patte droite.

(1) Galezowski, journal *les Mondes*, 13 mai 1880.
(2) Communication écrite.

Expérience II. *Même disposition.* — Les deux membres postérieurs sont laissés pendant quatre heures dans le mélange réfrigérant. Gangrène sèche du côté sain. Gangrène humide du côté injecté. Embolies pulmonaires (mort survenue le 4e jour).

Expérience III (Laboratoire de M. Tripier). *Lapin.* — 15 *mai.* Injection caustique dans la patte droite.

16 *mai.* Patte droite tuméfiée, œdémateuse, douloureuse à la pression. Les deux membres postérieurs sont mis dans le mélange réfrigérant (glace et chlorure de calcium), où ils restent de 9 heures à 11 heures 10. A ce moment, la patte droite, rouge, dure, est beaucoup plus volumineuse que la gauche. Toutes les deux sont froides.

17 *mai.* La patte droite est beaucoup plus tuméfiée que la gauche.

18 *mai.* La patte gauche paraît plus malade que la droite. La peau, violacée, est collée sur le squelette. L'œdème a diminué du côté droit.

19 *mai.* L'animal meurt dans la nuit.

Suffusion sanguine très-étendue des deux côtés, plus prononcée du côté qui n'a pas reçu d'injection.

La peau est épaissie, l'épiderme macéré. Les muscles présentent une teinte ecchymotique. Les nerfs ont une coloration rougeâtre à peu près également des deux côtés. Les veines sont remplies de sang, quelques caillots dans les petits vaisseaux.

Le froid intense exerce une action défavorable sur la marche des traumatismes : « Sur les plaies, il agit pour en retarder la réparation et provoquer des fusées purulentes; sur les inflammations, il active la suppuration, les rechutes des fusées purulentes; sur les cicatrices, il cause des ulcérations, de la gangrène avec tout son cortége; sur les plaies d'amputations, il cause les périostites diffuses, la gangrène et la septicémie. Enfin, si l'on voulait généraliser, on pourrait dire que le froid vif cause une gelure des plaies qui est caractérisée par une tendance à la gangrène avec toutes ses conséquences (1). »

(1) Després, *Gazette des hôpitaux*, 1880, p. 110.

CHAPITRE V

ÉTUDE CLINIQUE — DIVISION

Bien que reconnaissant dans tous les cas une cause unique — l'action du froid, — les gelures présentent des différences si considérables dans la forme et la gravité de leurs lésions qu'il est nécessaire d'établir, pour la clarté des descriptions cliniques, un certain nombre de catégories.

S'inspirant de la classification de Fabrice de Hilden pour la brûlure, Callisen proposa la classification suivante, adoptée par la plupart des auteurs classiques de notre époque (Nélaton, Follin, Jamain et Terrier):

1er *degré:* Rubéfaction.
2e *degré:* Vésication.
3e *degré:* Escharification.

La division qu'a suivie Thompson diffère très-peu au fond de celle-là; toutefois, le chirurgien anglais a tenu à mettre en relief le rôle que joue la réaction inflammatoire et à en marquer l'intensité variable selon les cas. Il admet, lui aussi, trois degrés.

1er *degré:* Inflammation suivie de résolution.
2e *degré:* Vésication, suppuration et ulcération, conséquence de l'inflammation.
3e *degré:* Congélation et sphacèle.

Ces deux classifications très-rationnelles dérivent d'un principe commun : la différence dans la nature des lésions produites par le froid. Elles indiquent clairement les formes essentielles des désordres organiques et laissent prévoir la marche du travail de réparation. Mais, ainsi

que l'avait fait Dupuytren pour la brûlure, quelques chirurgiens ont éprouvé le besoin d'insister sur la profondeur à laquelle pénètrent les lésions. De ce besoin procèdent les classifications de Legouest et de Valette.

CLASSIFICATION DE LEGOUEST

1er *degré :* Engelures chroniques.

2e *degré :* Présence de phlyctènes, d'épanchements sanguins avec ou sans ulcération consécutive.

3e *degré :* Formation d'eschares comprenant le derme et les parties superficielles des muscles.

4e *degré :* La congélation intéresse les muscles et le tissu cellulaire intermédiaire.

5e *degré :* Le membre est frappé de mort dans sa totalité soit d'emblée, soit consécutivement.

CLASSIFICATION DE VALETTE

1er *degré :* Engelures ulcérées.

2e *degré :* Phlyctènes et soulèvements épidermiques.

3e *degré :* Ulcération des couches superficielles du derme. Engelures ulcérées.

4e *degré :* Mortification de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané.

5e *degré :* Sphacèle du membre.

Nous ne reviendrons pas sur la classification adoptée par Babaut et nous nous en tiendrons à celle de Callisen, qui, avec quelques subdivisions, permet de faire un cadre suffisant pour que toutes les formes de gelure y trouvent place.

SYMPTOMES LOCAUX

§ I. **Premier degré.** — Il présente deux formes distinctes :

A. Immédiatement après l'action du froid, la partie devient rouge, engourdie, se tuméfie.

Le lendemain et les jours suivants, la peau prend une couleur rouge-sombre, vineuse ou marbrée. Le derme, le tissu conjonctif sous-cutané sont infiltrés, épaissis; les téguments perdent leur mobilité sur les tissus sous-jacents et conservent pendant quelques instants l'empreinte du doigt, comme dans l'œdème inflammatoire.

Parfois aux doigts, au bout de trois, cinq jours le gonflement diminue, la peau prend un aspect parcheminé, l'épiderme se détache et s'enlève comme un gant.

Plus fréquemment, la rougeur, la tuméfaction persistent pendant une quinzaine de jours, sans modification appréciable. Puis on peut voir l'épiderme se détacher en fines furfures sèches ou en larges squames humides.

Dans quelques cas, Valette a observé des hémorrhagies sous-épidermiques punctiformes ou en plaques; il les attribue plutôt à une influence scorbutique qu'à l'action isolée du froid. Seul, il peut les produire, surtout chez les individus débilités, chez ceux qui ont battu leurs mains contre les flancs (Desprès) ou les pieds contre le sol pour les réchauffer. Tous les moyens qui exagèrent la réaction peuvent en être la cause.

Cette variété de gelure décrite pas Legouest sous le nom d'engelures chroniques, se voit aux pieds, à la partie inférieure des jambes, aux mains. Elle occupe souvent une grande surface. Tantôt elle est produite par un coup de froid qui n'a duré que quelques instants, tantôt par un froid humide peu intense, mais prolongé. Elle se termine ordinairement par la résolution au bout de dix, quinze, vingt jours; mais, sous l'influence de l'exposition à la chaleur, il peut se produire des phlyctènes, des crevasses. Enfin, aux pieds, les points comprimés par la chaussure deviennent parfois le siége d'eschares grises, superficielles, disposées çà et là sur une surface rouge tuméfiée.

B. L'engelure ordinaire, l'Erythème pernio, forme la seconde variété. D'après M. Després, l'engelure n'est pas une gelure simple : il faut même « l'isoler » du cadre des gelures, elle n'est qu'une cutite *à frigore*, et le premier degré de la gelure est la vésication. Nous ne saurions admettre l'opinion de M. Després. Oui certes, il y a de l'inflammation dans l'érythème pernio, mais n'y en a-t-il pas dans la gelure vésicante? N'y en a-t-il pas à la suite de tout traumatisme? Et le trauma a-t-il cessé d'exister quand est survenue l'inflammation dont il est la cause ?... Pour être logique, M. Després devrait conclure que toute gelure cesse d'être une gelure quand les phénomènes réactionnels ont apparu.

Il y a dans l'étiologie de l'engelure quelque chose de spécial. On l'observe surtout chez les enfants lymphatiques, scrofuleux, débilités; pour Hardy, c'est une scrofulide érythémateuse. Au dire de Perroud, elle est encore plus l'apanage des rhumatisants que des scrofuleux. Néanmoins si la scrofule, la chlorose, la débilitation y prédisposent, il n'est pas rare non plus de les voir récidiver tous les hivers chez des personnes robustes et vivant dans de bonnes conditions hygiéniques. En pareil cas, Marjolin invoque une prédisposition héréditaire (?) Elle cesse en général vers l'âge de 15 ans, bien qu'elle puisse persister jusqu'à l'âge adulte.

Les engelures sont rarement la suite d'un coup de froid ; presque toujours elles surviennent après des applications répétées de froid et de chaud. Le malade a mouillé ses mains, les a mises au contact de la neige, puis pour les réchauffer les a frottées vivement ou les a exposées à la chaleur d'un foyer. De là une réaction trop rapide, dont l'érythème pernio est la conséquence. Souvent aussi, la prédisposition est si grande que le malade n'a pas même à se reprocher ces petites imprudences. Les engelures sont venues avec l'hiver, sans action directe et appréciable du froid.

Elles siègent aux pieds, aux mains, au nez, aux oreilles, sur toutes les parties éloignées du centre circulatoire et soumises à de fréquentes variations thermiques. D'abord, la peau est luisante, rouge sombre ou violacée; elle semble tendue sur le tissu cellulaire sous-cutané, engorgé, œdémateux. La tuméfaction peut doubler le volume des doigts.

Le malade éprouve des démangeaisons, des picotements, une sensation

de cuisson, de brûlure. Le froid, l'immersion dans l'eau froide apportent quelque soulagement à ses douleurs, mais la réaction consécutive les ravive et peut les rendre atroces; il en est de même quand les parties sont approchées du feu.

La résolution se fait toujours avec une extrême lenteur et ne s'accomplit presque jamais tant que dure la mauvaise saison; puis il persiste encore, pendant des semaines ou des mois, de la rougeur, un empâtement vague des doigts, du dos de la main.

Souvent, à la suite d'applications irritantes ou de réactions trop vives produites par l'exposition des mains à la chaleur d'un foyer, surviennent diverses complications. La tuméfaction augmente, des phlyctènes se forment qui donnent lieu à des ulcérations superficielles, atoniques, saignant facilement, très-douloureuses et de guérison lente. D'autres fois, le derme éclate, comme par une action mécanique, et il se produit des fissures, des crevasses à bords irréguliers, déchiquetés, à fond grisâtre, sanieux. Les doigts sont roides et, à la suite des mouvements toujours très-douloureux, de petites hémorrhagies surviennent. Ces crevasses sont profondes, mais, à cause de l'épaississement des téguments, il est rare qu'elles dépassent l'épaisseur du derme.

Exceptionnellement et à la suite de la malpropreté, de topiques irritants, on voit survenir la gangrène, des ulcérations phagédéniques qui, détruisant les tissus de proche en proche, peuvent ouvrir les gaînes tendineuses, les articulations. Il est rare aussi d'observer des lymphangites ou des abcès.

§ II. **Deuxième degré.** — Il est caractérisé par la formation de phlyctènes. Souvent il succède au premier degré par suite de réaction trop vive et n'est qu'une « *engelure réchauffée* ».

Au moment de l'accident, la peau est rouge, le tissu sous-cutané épaissi, puis, au bout d'un jour ou deux, l'épiderme se soulève en une ou plusieurs phlyctènes. Celles-ci sont parfois très-volumineuses et entourées d'une aréole de coloration rouge sombre ou violacée. Le liquide qu'elles contiennent peut être citrin comme dans les brûlures, mais c'est une exception. Presque toujours il est rougeâtre, sanguinolent, quelquefois c'est du sang presque pur.

Dans quelques cas très-rares, les phlyctènes ne s'ouvrent pas. Alors, sous l'épiderme ridé, mortifié, un nouvel épiderme fin, rosé, humide, très-sensible se forme. On peut le trouver exulcéré par points.

Ordinairement elles s'ouvrent et laissent des ulcères à fond gris cendré, lents à se modifier, mais sans tendance à s'accroître.

On trouve, dans quelques cas, des hémorrhagies punctiformes autour des phlyctènes, quelquefois on les prendrait pour des *pinçons*. Ces épanchements sanguins peuvent occuper toute la face plantaire d'un orteil, le talon, voire même toute la plante du pied. Ils ont été bien décrits par Valette et Legouest, qui en ont observé de nombreux exemples pendant la guerre de Crimée. Ils sont durs, non douloureux, à moins d'une pression très-forte; ils sonnent à la percussion, comme des tissus momifiés; aucune aréole ne les limite. Quand on perfore l'épiderme, le sang ne s'écoule pas; dans le principe, il est visqueux, mais, après un temps très-court, il se concrète sous forme d'un dépôt plus noir que l'épiderme lui-même et prend l'aspect d'un vernis desséché se détachant par écailles. La chute de cette masse de sang concret et de l'épiderme qui la recouvre se fait attendre fort longtemps. Lorsqu'elle arrive spontanément ou qu'elle est provoquée, elle laisse voir le derme soit avec un épiderme reconstitué; soit simplement humide, soit ulcéré. Quand on est appelé à observer les épanchements de bonne heure, on les distingue de la gangrène par leur mollesse et leur coloration bleuâtre; mais quand on les examine après un certain temps de durée, on les trouve noirs, durs, un peu ridés et l'on serait tenté de croire les parties véritablement frappées de mort (Legouest).

Chez les individus qui ont pendant plusieurs jours marché dans la neige, on voit quelquefois l'épiderme de tout le dos du pied et de la partie inférieure de la jambe se décoller en masse, sans qu'il y ait de véritable épanchement à sa face profonde. Il peut rester accolé à la chaussure et le corps de Malpighi est à nu, jaune, grisâtre. Il en résulte une ulcération atone, susceptible de se crevasser, qui met au minimum une quinzaine de jours pour guérir. Des accidents analogues s'observent aux mains des individus qui manient la glace.

Au talon, soit à la suite d'engelures irritées par la marche, soit après l'élimination de plaques de sang concrété, on observe quelquefois des

ulcères bourgeonneants, saignant facilement, d'où s'écoule une suppuration fétide et abondante. D'autres fois, ce sont des fissures profondes, irrégulières, creusées dans des tissus engorgés. La guérison de ces mules (Boyer) se fait avec une extrême lenteur. Quand les phlyctènes siègent autour de l'ongle, elles donnent lieu à des ulcérations rebelles, à des suppurations sous-unguéales et l'ongle tombe parfois pour ne plus se reproduire.

Symptômes fonctionnels. — Ils diffèrent si peu, dans les deux premiers degrés de la gelure, que l'on peut, sans inconvénient, les comprendre dans une même description.

Au début, le malade éprouve une sensation de froid plus ou moins vif, mais bientôt la sensibilité s'émousse et il dit souvent qu'il ne sent plus la partie gelée, que les doigts, les orteils lui semblent terminés par des bouts de bois. Parfois même, il perd le sentiment de l'existence de ses pieds, de ses mains, de ses jambes. Il n'est pas rare qu'à ce moment, il existe une parésie musculaire, pouvant aller jusqu'à l'impotence motrice la plus complète.

Au bout de quelques heures, d'un ou deux jours, quand la réaction s'est établie, surviennent des douleurs d'intensité variable. Chez quelques individus, elles sont légères, chez d'autres elles sont violentes, atroces au point de produire plusieurs nuits d'insomnie, d'arracher des cris. La chaleur les exagère ; aussi, bien des malades laissent la partie à découvert, d'autres éprouvent quelque soulagement d'applications froides, mais les souffrances redoublent quand la réaction se fait. Elles sont très-variables de forme : fourmillements, picotements, cuisson, sensation de brûlure, de piqûres d'épingle. Quelquefois, la douleur est lancinante et s'irradie plus ou moins loin. Dans des cas rares, le malade a froid aux points atteints par la gelure ; d'autres fois, l'impression persistante du froid se localise dans les parties situées au-dessus et notamment dans les articulations. Nous avons trouvé noté, dans plusieurs observations, une sensation tenace de froid dans le genou, à la suite de gelures des pieds.

La sensibilité tactile reste émoussée pendant un temps plus ou moins long ; le malade sent mal les objets qu'il tient dans sa main, le sol sur

lequel il marche; de là des mouvements irréguliers et ataxiques. Elle peut aussi faire complètement défaut en certains points. La perception de contact éprouve un certain retard; quand on invite le malade à indiquer l'endroit touché, il commet souvent des erreurs de lieu.

Quelquefois l'analgésie aux piqûres d'épingle, aux pincements coexiste avec des fourmillements, des picotements ou des douleurs plus vives; mais l'hyperalgésie est sans conteste plus fréquente.

La motilité présente divers troubles, souvent liés, ainsi que nous l'avons vu, à ceux de la sensibilité, souvent aussi dépendant uniquement des muscles. Ceux-ci sont parésiés ou excités. Alors il se produit du tremblement des mains, des crampes, des contractions fibrillaires. Enfin, on a noté des atrophies musculaires rapides sur lesquelles nous reviendrons ultérieurement.

§ III. **Troisième degré.** — Il est caractérisé par la mortification des tissus. Tantôt la gangrène s'établit d'emblée, comme conséquence de l'action directe du froid, tantôt elle est consécutive à la violence de l'inflammation réactionnelle. Elle est sèche ou humide, superficielle, profonde ou totale; mais, dans la plupart des cas, il est beaucoup plus difficile que dans les brûlures de prévoir l'épaisseur des tissus destinés à se sphacéler.

A. *Gangrène superficielle.* — Elle est limitée à la peau et au tissu cellulaire sous-cutané et compte plusieurs variétés.

A la face dorsale du pied, de la main, des doigts, au niveau des malléoles, sur les jambes, on observe fréquemment des sphacèles limités à la peau, au fascia superficialis, respectant l'aponévrose. Ils revêtent, dans presque tous les cas, la forme humide. Au début, la peau est violette, tuméfiée, peu ou point sensible. Au bout de quelques jours, des plaques bleuâtres, ayant les dimensions des diverses pièces de monnaie, disposées en îlots sur une surface rouge sombre ou marbrée, se produisent. Ces eschares molles ne se détachent, en moyenne, que du dixième au quinzième jour, laissant des ulcérations fongueuses, recouvertes de taches gangréneuses. La cicatrisation se fait avec une extrême lenteur, surtout si les gaînes tendineuses, les os, les articulations des doigts sont intéressés. Alors surviennent des ostéo-arthrites interminables.

Quand la gangrène siége aux phalangettes, l'ongle jaunit, devient noir et se détache peu à peu ou bien tombe rapidement par suite de fongosités produites à sa face profonde. Il pourra ne pas se reformer, si la matrice unguéale fait partie de l'eschare.

Sur les parties du pied comprimées par la chaussure, on voit fréquemment, chez les individus qui ont marché de longues heures dans la neige, des eschares ne comprenant que la peau, grises, brunes, puis noires. Elles reposent sur une surface rouge, œdématiée, souvent couverte de phyctènes. Leur élimination se fait au bout de huit ou dix jours, mais l'ulcère fongueux, saignant qu'elles laissent se cicatrise avec une extrême lenteur.

Valette a bien décrit une gangrène momifique qui siége à la pulpe des doigts et des orteils et dont on a observé un certain nombre d'exemples parmi les ouvriers qui déblayaient les neiges à Paris (janvier 1880). Les doigts sont durs, peu tuméfiés, de coloration rouge sombre; puis, au bout de huit ou dix jours, la pulpe unguéale se ratatine, devient noire et dure comme du bois. L'eschare ne tombe guère avant six ou huit semaines, entraînant souvent avec elle l'ongle et sa matrice. Le périoste se trouve épaissi, rouge, facile à décoller; quelquefois il est détruit et les os, les articulations sont à découvert. Mais, sans qu'il en soit ainsi, il se produit, par une influence de voisinage, des arthrites suppurées, des ostéites raréfiantes ou nécrotiques et l'existence ou les fonctions de la troisième phalange sont grandement compromises.

Bien que la gangrène se limite aux parties sus-aponévrotiques, on peut observer des infiltrations purulentes sous-cutanées, des abcès dans les gaînes des muscles et des sphacèles de ceux-ci consécutifs à la violence de l'inflammation.

B. *Gangrène profonde.* — Les formes les plus typiques se montrent aux jambes, à l'arrière-pied; elles coïncident fréquemment avec la gangrène sèche partielle ou totale ; de l'avant-pied et ont presque toujours les caractères des sphacèles humides.

Les parties modérément tuméfiées présentent une coloration rouge-violet, marbrée de taches noires, parcourues de lignes bleuâtres ou livides, correspondant aux veines sous-cutanées. Elles sont froides, insensibles.

Par points l'épiderme, ridé, se décolle; çà et là on trouve des phlyctènes à contenu sanguinolent volumineuses, au-dessous desquelles le derme est ramolli et bleuâtre. Puis, survient une réaction plus ou moins intense, marquée par des douleurs, du gonflement et une augmentation de la chaleur locale. Dans toute son étendue, la partie malade est comme boursouflée, mollasse; puis, les plaques noires se ramollissent, fluctuent et se rompent. Par cette ouverture irrégulière, déchiquetée, à bords livides et décollés, s'écoule un liquide composé de sang, de pus, de détritus gangréneux. Il se forme un ou plusieurs foyers irréguliers, anfractueux, creusés dans les masses musculaires; parfois ils se limitent, souvent ils se réunissent les uns aux autres, après destruction des cloisons intermédiaires. Presque toujours, il en part des trajets purulents qui, suivant les interstices musculaires ou la gaîne des vaisseaux, remontent plus ou moins haut vers la racine du membre.

Çà et là se détachent des eschares molles, spongieuses par lames plus ou moins épaisses. Les vaisseaux peuvent s'ulcérer, se perforer; de là résultent des hémorrhagies plus ou moins abondantes.

Le squelette est parfois mis à nu en quelques points ou sur la plus grande partie de son étendue, d'où des suppurations, des nécroses osseuses, des arthrites consécutives à l'ouverture de diverses articulations.

C. *Gangrène totale.* — Elle détruit complétement un membre ou une portion de membre. Elle est sèche ou humide.

Dans la gangrène sèche, la peau, ridée, peu ou point tuméfiée, présente une coloration rouge pâle. L'épiderme se détache, comme sur les noyés ui sont restés longtemps dans l'eau; les phlyctènes font ordinairement défaut et sont petites et peu nombreuses. Puis, la partie malade devient insensible, parcheminée, noirâtre. Les phénomènes débutent par les orteils et se continuent de proche en proche jusqu'à un sillon d'élimination qui se creuse très-lentement. Il siége souvent vers e milieu de la région métatarsienne, quelquefois au tarse, au niveau de l'articulation tibio-tarsienne. Legouest ne l'a jamais vu remonter plus haut que la partie inférieure du mollet.

Les parties situées en aval du sillon sont dures comme du bois, sèches, racornies, diminuées de volume; au-dessus, tantôt il y a une étroite

zone légèrement enflammée, tantôt on observe sur une hauteur de cinq ou six travers de doigt un empâtement considérable avec coloration lie-de-vin de la peau, phlyctènes, petits abcès sous-cutanés, infiltration séro-purulente plus ou moins étendue. La vitalité n'est pas complétement supprimée en ces points, mais elle est affaiblie. Par suite, le sillon éliminateur reste longtemps peu profond et la moindre compression, l'action de topiques irritants ou de l'instrument tranchant y développeront des points gangréneux ou des foyers de gangrène humide.

Le sillon gagne peu à peu en profondeur. Quand les os sont à nu, secs, noirâtres, l'élimination subit un temps d'arrêt très-long ; quand il ouvre une articulation, les ligaments, les tendons se détruisent avec une extrême lenteur et le chirurgien est obligé de les couper, sans quoi la chute de la partie se ferait attendre indéfiniment.

Dans la forme humide, les parties sont plus ou moins tuméfiées, les phlyctènes sont nombreuses, étendues ; il en coule une sanie sanguinolente rosée ou noirâtre, gluante. Le derme se ramollit, les tissus sont empâtés, infiltrés. Puis la chaleur locale disparaît, la sensibilité s'éteint et il se forme des eschares qui pénètrent profondément jusqu'aux os. Il s'écoule des divers foyers une suppuration sanieuse, fétide. Au-dessus de la partie complétement gangrénée, on observe quelquefois des fusées purulentes, accompagnées de mortifications superficielles de la peau et des muscles.

Legouest, Quesnoy ont remarqué, pendant le siége de Sébastopol, que les gangrènes sèches s'établissaient en quelque sorte d'emblée, à la suite d'un froid sec très-intense ; alors la gangrène semble survenir par suite d'une extinction progressive de la vitalité des tissus.

Au contraire, les gangrènes humides ont paru produites surtout par un froid humide peu intense chez des individus qui ont essayé, par des mouvements, de réagir contre le froid. Au dire de Legouest, l'intégrité de l'épiderme est une condition favorable à la gangrène humide ; son ablation la transforme souvent en gangrène sèche, en permettant l'évaporation des liquides.

Les gangrènes par congélation se limitent toujours aux parties primitivement affectées par le froid et n'ont pas la marche envahissante et rapide de certaines gangrènes traumatiques (Legouest) ; quelquefois, un premier sillon semble sur le point de se former, mais il se creuse très-

peu et on en voit un autre se former à 1 ou 2 centimètres plus haut. Quelquefois, l'ulcération éliminatoire s'étend capricieusement en découpures plus ou moins profondes. Shrimpton rapporte un fait dans lequel la gangrène a eu une marche envahissante. Or, la lecture de l'observation qu'il cite nous porte à penser que la gangrène serait restée limitée au pied ou à la partie inférieure de la jambe, si une amputation pratiquée à la cuisse, le cinquième jour, n'eût déterminé une gangrène gazeuse qui emporta le malade au bout de dix-huit heures. Abstraction faite des fusées purulentes, les gangrènes *à frigore*, sont dès le moment de leur apparition, limitées et circonscrites ; elles sont aussi remarquables par la lenteur habituelle avec laquelle se fait l'élimination. Parfois des ulcérations superficielles s'étendent plus ou moins loin autour de l'eschare.

Nous avons surtout décrit jusqu'ici les gelures des pieds et des mains, qui sont de beaucoup les plus communes. Au nez, aux joues, aux oreilles, au menton, on observe parfois, chez les individus qui se sont exposés à un froid très-rigoureux, des froidures très-bien étudiées par Bégin. Les parties pâlissent rapidement, prennent la couleur de la vieille cire blanche, deviennent insensibles, sans que le patient s'en aperçoive. La congélation peut être complète, si on ne provoque pas une réaction méthodique. Pendant la retraite de Russie, les soldats se surveillaient réciproquement le bout du nez et, dès qu'il pâlissait, le frictionnaient avec de la neige. Sur les organes que nous venons d'énumérer, on a presque toujours affaire à des gelures du premier et du deuxième degré, mais on s'expose à des mortifications en provoquant une réaction trop énergique.

Symptômes fonctionnels. — La douleur est plus ou moins vive, dans la partie congelée ; souvent elle est plus intense dans les régions situées au-dessus. Ainsi, dans les gelures des pieds, les malades éprouvent dans les mollets, dans les genoux, quelquefois dans la cuisse des picotements, des fourmillements, des élancements douloureux. La douleur augmente pendant la nuit, prive le malade de sommeil, lui arrache des cris. Elle est plus forte quand la réaction se fait et surtout quand des parties osseuses commencent à s'éliminer. Alors quelques malades éprouvent des douleurs térébrantes et disent que leur os se perce, se

brise. La chaleur du lit, les temps humides les aggravent; il n'est pas rare d'observer de véritables névralgies occupant le sciatique, le nerf crural...

Au moment où le froid agit, toute la région est plus ou moins anesthésiée; puis l'anesthésie se limite ordinairement sur la partie destinée à se sphacéler. On peut enfoncer des épingles sans que le malade éprouve aucune douleur; mais, dans un grand nombre de cas, les parties profondes restent sensibles, alors que les superficielles sont complétement analgésiées. Autour de la partie mortifiée, l'hyperesthésie est plus fréquente que l'anesthésie et règne sur une étendue variable.

Les *troubles du mouvement* diffèrent peu de ceux que nous avons décrits à propos des gelures du premier et du deuxième degré; souvent ils sont plus graves, sans être toujours en rapport avec l'étendue et la profondeur de la gangrène. Dans bien des cas, ils dépendent uniquement de la sensibilité; le malade ne sent pas ses pieds, perd la notion du sol, quelquefois il lui semble qu'un grand poids est attaché à sa jambe; de là l'incoordination des mouvements. D'ailleurs, il existe ordinairement de la parésie ou même une paralysie de divers muscles, tandis que d'autres muscles sont excités et en état de crampe, d'autres s'atrophient rapidement. Aussi la marche est peu sûre, ataxique, impossible : les jambes fléchissent sous le poids du corps; souvent même, étendu dans son lit, le malade ne peut soulever la jambe, la fléchir, la faire glisser sur sa couche. Les mains, par suite des troubles du tact, saisissent mal les objets, ont une notion fausse ou incomplète de leur forme, de leur poids et les laissent tomber; d'autres fois, elles tremblent à la suite du moindre effort ou spontanément; les mouvements sont gauches, désordonnés et à chaque instant, le malade, quand il porte les aliments à sa bouche, fait fausse route et s'expose à se blesser.

Comme ceux de la sensibilité, les troubles de la motilité peuvent s'étendre bien au-delà de la région atteinte par le froid. Ainsi une gelure d'un pied peut se compliquer de paraplégie complète avec signes morbides du côté de la moelle. En pareil cas, les douleurs s'irradient vers la région rachidienne, se répercutant du côté opposé; alors aussi s'observent souvent des atrophies rapides dans les deux membres. Ces faits seront étudiés ultérieurement.

§ V. **Symptômes généraux.** — Larrey et les chirurgiens de la guerre de Crimée ont décrit des symptômes généraux graves qui tenaient moins à la gelure elle-même qu'au mauvais état de santé antérieure des malades et aux conditions hygiéniques déplorables dans lesquelles ils se trouvaient. Abstraction faite de diverses complications dont nous nous occuperons bientôt, les troubles généraux sont ordinairement peu graves dans les gelures, à la condition qu'on ne leur attribue pas ceux qui sont dus à toute autre cause que l'action locale du froid.

Dans les gelures des deux premiers degrés, l'état général souffre peu; il peut résulter néanmoins un certain affaiblissement, des douleurs violentes et de l'insomnie qui en est la conséquence. Quand la gelure est très-étendue, on observe quelquefois une diarrhée passagère, un certain degré de congestion pulmonaire qui tiennent souvent à l'influence générale du froid sur l'organisme, mais qui peuvent être liées à divers troubles vaso-moteurs réflexes ayant leur origine dans les points lésés par le froid. Certains faits expérimentaux et cliniques justifient cette interprétation.

Dans les gelures sphacéliques, les malades sont souvent, dès le début, pâles, anémiés, mais la débilitation précède alors la gelure à laquelle elle a servi de cause prédisposante. Dans la plupart des cas, la fièvre est beaucoup moins vive que dans les gangrènes consécutives aux traumatismes ou aux brûlures. Mais quand la réaction inflammatoire est violente, quand avec une gangrène étendue il existe de la lymphangite, des infiltrations purulentes, la fièvre devient intense, se complique d'adynamie, de teinte subictérique des téguments, de diarrhée, et alors il faut craindre une mort prochaine par septicémie.

En dehors de ces cas, les troubles du côté des centres nerveux sont rares et peu marqués; ils consistent en de la torpeur intellectuelle, de la tendance au sommeil; l'excitation cérébrale violente, si commune dans les brûlures, est exceptionnelle dans les gelures. L'action dépressive, que le froid exerce sur les centres nerveux, continue pendant plusieurs jours. Quant aux complications pulmonaires et intestinales, il faut distinguer celles qui surviennent dès le début et sont dues à la froidure générale, de celles qui, se produisant à une époque plus ou moins avancée, tiennent tantôt à un état septicémique, tantôt à des embolies

capillaires, plus rarement à de simples troubles vaso-moteurs réflexes ayant leur origine dans la partie malade. Presque toujours en effet, elles co-existent avec les signes de la résorption des matières septiques élaborées dans les foyers de gangrène. Ceux-ci supprimés par l'amputation (Expérience de Crecchio sur les cobayes, de Tédenat sur les lapins), ces divers accidents sont prévenus ou enrayés.

Marche. Durée. Terminaison.—Nous avons indiqué, chemin faisant, la marche des diverses formes de gelure. Un fait général nous a frappé, c'est la lenteur avec laquelle évoluent les lésions, si légères soient-elles.

La guérison se fait lentement, et il faut des semaines et des mois avant qu'elle soit complète. Dans les gelures des deux premiers degrés, l'induration des tissus, les troubles circulatoires persistent pendant plusieurs semaines ; la sensibilité se rétablit plus lentement encore. Les ulcérations consécutives aux phlyctènes ou aux eschares superficielles, si longues à s'éliminer, se cicatrisent avec une extrême lenteur. Quand la gangrène est profonde, quand elle a mis à nu des os, ouvert des articulations, on se trouve en présence de suppurations interminables qui épuisent les malades et imposent des mutilations plus ou moins graves.

Dans les gelures sphacéliques, la marche est non-seulement lente, elle est encore très-irrégulière ; des fusées purulentes, des poussées inflammatoires à résolution lente viennent à chaque instant l'interrompre. Les lésions osseuses entrent pour une grande part dans la longue durée de la suppuration. Après la chute d'un orteil, souvent le métatarsien correspondant, qui paraissait sain, s'enflamme et, par une série de nécroses partielles se détruit peu à peu. Il met des mois, des années à s'émietter. Parfois même les os du tarse se nécrosent à leur tour à une époque plus ou moins tardive. Broca a présenté à la Société de chirurgie (10 février 1858) un homme de 56 ans qui eut à l'âge de 10 ans une gangrène par congélation des deux pieds. Orteils et métatarsiens se détachèrent spontanément. Au bout de quelques mois, plusieurs autres os durent être enlevés. Actuellement, d'un côté, il ne reste que le calcanéum et l'astragale ; de l'autre, il y a le scaphoïde en plus.

La *terminaison* est variable. Dans les gelures des deux premiers degrés, quand la réparation paraît terminée, on voit persister des

troubles sensitifs, des lésions trophiques. Ces accidents durent des mois, des années, deviennent définitifs, si bien qu'on ne peut jamais prévoir, même en dehors des complications possibles pendant la période d'état, ce qui adviendra de la gelure la plus simple.

Dans les gelures au troisième degré, il faut compter avec l'étendue et la profondeur des eschares. Quand l'eschare est superficielle et peu large, la terminaison est habituellement heureuse, si l'individu est dans de bonnes condition d'hygiène et de santé générale. Quand elle est profonde, la suppuration est toujours longue, mais la guérison se fait si la gangrène n'occupe que les orteils ou la partie antérieure du métatarse. Si le sphacèle remonte au tarse ou à l'articulation tibio-tarsienne, pour peu que les conditions de terrain et de milieu soient défavorables, le malade est exposé à succomber à la diarrhée, à la septicémie chronique. Une mutilation grave, l'amputation de la jambe au lieu d'élection devient presque toujours nécessaire (Valette). Enfin, il faut prendre en considération les complications possibles, l'irrégularité du moignon, les accidents tardifs. Pour toutes ces raisons, le chirurgien se gardera de prédire trop tôt quand et quelle sera la terminaison.

§ V. *Complications.* — Je ne m'occuperai ici que de celles qui surviennent pendant la période d'état de la maladie. Elles sont surtout à craindre chez les individus surmenés, débilités par les privations, les excès, par une longue lutte contre le froid, chez ceux dont le moral est déprimé et qui se trouvent dans des salles d'hôpital encombrées, où règnent les divers septicémies chirurgicales. Aussi se sont-elles manifestées avec une fréquence et une gravité exceptionnelles pendant la retraite de Russie, la guerre de Crimée. Elles ont été beaucoup plus rares pendant l'hiver 1879-1880.

L'*érysipèle*, la *pourriture d'hôpital* ne sont ni plus communes, ni plus graves dans les gelures que dans la plupart des traumatismes.

Des *hémorrhagies* se produisent assez souvent dans les gelures ; nous avons déjà parlé des épanchements sanguins sous-cutanés, il s'agit ici des hémorrhagies qui surviennent quand il y a des ulcérations, des eschares. Ordinairement, elles se font par les capillaires, soit dans le sillon éliminateur, soit dans les foyers de gangrène humide. Elles peuvent se répéter, à plusieurs reprises, pendant tout le temps que dure

le travail de séparation des escharcs et de cicatrisation, et débiliter profondément le malade. On les observe surtout chez les individus qui ont eu longtemps à supporter de grands froids, qui ont été surmenés et mal nourris. Le froid créerait, d'après Valette et les explorateurs des mers polaires, un état scorbutique; il peut se faire que l'état du sang intervienne pour une certaine part, mais il faut aussi tenir compte de la paralysie des vaso-moteurs, du travail d'ulcération. Quelquefois elle peut perforer des vaisseaux de calibre et produire des hémorrhagies rapidement graves.

La *lymphangite* n'est pas rare à la suite des gelures. Elle peut compliquer les engelures ulcérées, les froidures accompagnées de phlyctènes d'eschares. Dans quelques cas, elle est suivie d'abcès multiples, d'infiltration purulente le long des vaisseaux lymphatiques, d'adénites suppurées. On comprend la gravité qu'elle revêt alors. Parfois, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, des embolies ont été constatées dans le parenchyme des ganglions. Peut-être interviennent-elles fréquemment dans la genèse des angioleucites et des foyers purulents qui se font à une certaine distance de la gelure.

La *phlébite* n'a pas été souvent notée dans les nombreuses observations que nous avons consultées. Est-ce à cause de sa rareté? Est-elle passée inaperçue? M. Gaujot a observé que les fusées purulentes se faisaient fréquemment le long des cordons veineux indurés par la présence de caillots ou par de la périphlébite.

Dans les veines, comme dans les lymphatiques, peuvent se faire des embolies. Michel les a vues gagner les poumons; il est possible que certains accidents cérébraux, certaines complications du côté des reins (albuminurie) soient d'origine embolique. Les faits manquent pour qu'on puisse apprécier leur rôle dans les diverses complications, mais l'étude qu'on a faite des embolies graisseuses fait prévoir son importance. L'embolie peut résulter de la désintégration des caillots formés dans les veines sous l'influence du froid, elle peut être constituée par des détritus gangréneux, comparables à ceux que Babaut a découverts dans les ganglions lymphatiques; enfin, les lésions osseuses, ici comme dans les ostéomyélites traumatiques, peuvent devenir l'occasion d'embolies graisseuses.

Tétanos. — On peut se demander, dans bien des cas, s'il tient à la gelure elle-même ou à l'action générale du froid, surtout quand il s'agit d'individus présentant des plaies au moment où ils s'y sont exposés. Néanmoins, on comprend la fréquence possible du tétanos, quand il s'agit de gelures sphacéliques si douloureuses des doigts et des orteils. Le traitement employé, les variations thermiques doivent avoir, dans le cas actuel, leur influence ordinaire.

Valette, sur 361 gelés, eut 101 morts, dont 6 de tétanos. Les 5 premiers eurent le tétanos alors que le travail d'élimination de l'avant-pied était déjà très-avancé ; chez le sixième, il n'avait pas encore commencé à se faire. Tous les malades succombèrent entre la quinzième et la trentième heure.

Chotard, parmi les 300 congelés de l'expédition de Bougie, en février 1852, eut 15 morts, dont 12 par le tétanos.

Il semblerait, d'après ces statistiques, que le tétanos est fréquent à la suite des gelures, principalement de celles qui frappent de sphacèle les extrémités des membres, mais il faut tenir compte des conditions défavorables dans lesquelles se trouvaient les malades dont il s'agit. Elles ont dû avoir une grande part dans la fréquence du tétanos. Cette complication n'a pas été observée une seule fois dans les hôpitaux de Paris, parmi les congelés de l'hiver 1879-1880.

Suppurations multiples (1). — On voit souvent, à la suite des divers degrés de gelure, des suppurations étendues, des abcès multiples dans le tissu sous-cutané, dans les plans musculaires et les articulations du membre congelé. Quelquefois, sous l'influence d'un froid violent et prolongé, avec ou sans gelures locales, on observe, chez les alcooliques principalement, du malaise, des douleurs vagues dans tout le corps, des frissons. On pourrait croire au typhus ou à la fièvre typhoïde. En quelques jours, la mort survient, au milieu de symptômes ataxo-adynamiques. A l'autopsie, on trouve des abcès et des foyers hémorrhagiques dans le foie, les poumons, les articulations, les muscles.

Ces accidents se rapprochent un peu de ceux de la morve aiguë, et le

(1) Savreux-Lachapelle. *De l'influence du froid, comme cause de suppurations multiples.* (Th. de Paris, 1869.)

professeur Tessier (de Lyon) les a décrits sous le nom de morve aiguë spontanée. (*Gazette médicale*, 1852.)

Diarrhée. — Pendant le siége de Sébastopol, la diarrhée a été, d'après Valette, la complication la plus fréquente et la plus redoutable qui se soit montrée chez les congelés. Elle consistait en un flux séreux qui durait de dix jours à trois mois, d'une ténacité désespérante chez les malades atteints de gelures étendues et profondes, moins tenace chez ceux qui étaient faiblement atteints par la congélation. Il fallait amputer les malades affectés de sphacèle aux deux pieds, sous peine de les voir succomber à une diarrhée incoërcible.

Il faut ici accuser moins la gelure que les conditions dans lesquelles se trouvaient les malades. Beaucoup d'entre eux, à cause des fatigues, de la mauvaise alimentation, du froid qui les accablait depuis longtemps, souffraient de la dysenterie ou de la diarrhée bien avant leurs gelures ; puis ils étaient entassés dans des ambulances infectées par le typhus, la fièvre typhoïde, la pourriture d'hôpital.

Dans les conditions ordinaires des nosocomes, la diarrhée dans les gelures est une complication peu commune et peu grave. Elle n'est pas comparable à celle qui survient dans les brûlures et ne devient un danger que lorsque la gelure occupe une grande étendue et frappe un sujet débilité. Elle survient surtout quand existent des foyers gangréneux et est un signe de résorption septique.

Albuminurie. — En Crimée, on avait noté des œdèmes fugaces des paupières, quelquefois de l'anasarque, sans chercher s'il était lié à l'albuminurie. Landrieux a examiné l'urine d'une cinquantaine de soldats entrés, pendant le siége de Paris, à l'hôpital militaire St-Martin. Voici ses conclusions : « Quand la gelure était superficielle (1er et 2e degrés) et peu étendue, il n'y avait pas trace d'albumine dans les urines ; dans deux cas où la gelure, sans dépasser le deuxième degré, occupait les trois quarts des deux pieds et la totalité des doigts, une albuminurie franche se produisit et sa durée (dix jours) parut en rapport avec le rétablissement des fonctions cutanées des parties lésées.

« Dans quatre cas de gelures sphacéliques occupant soit les deux tiers antérieurs des pieds, soit tous les doigts, les urines renfermaient une

grande quantité d'albumine. Elle persistait pendant la transformation nécrobiotique des parties sphacélées. »

L'œdème généralisé sans albuminurie s'explique par la dilatation des vaisseaux capillaires superficiels et la transsudation des éléments du sérum ; certains cas d'anasarque généralisée sans albuminurie se terminent par des albuminuries en quelque sorte critiques (Gallard). On peut se demander si cela ne tient pas à ce que l'albumine transsudée subit une modification qui la rend impropre à être assimilée (Vestræten) ; il reconnait pour cause l'action générale du froid sur tout le corps.

Ataxie catarrhale des congelés. — (Larrey, Retraite de Russie.) Le sujet était frappé de faiblesse générale, d'anxiété très-pénible, de toux plus ou moins violente avec expectoration muqueuse ou sanguinolente. Souvent, diarrhée, coliques, peau sèche, douleurs et crampes dans les membres, sommeil laborieux, accompagné de rêves, fièvre, délire. La maladie se terminait quelquefois heureusement à la suite d'épistaxis, de flux dysentérique, de sueurs abondantes. Quand l'issue devait être funeste, on constatait des taches érysipélateuses, gangréneuses, l'urine était noirâtre et rare, les évacuations alvines fétides et noires. La mort arrivait alors avant le 15e jour.

A l'autopsie : à la surface du cerveau existait une couche blanche de substance albuminoïde sans un point de suppuration. Les sinus de la dure-mère étaient remplis de sang coagulé, le cerveau injecté ; la muqueuse intestinale brune, présentait des eschares.

Valette, Legouest ont observé cette complication en Crimée ; pour eux, c'est le typhus. Elle tient moins à la gelure qu'aux conditions hygiéniques mauvaises dans lesquelles se trouvaient les malades. Nous en dirons autant des bronchites pseudo-membraneuses qui firent tant de victimes soit à Sébastopol, soit à Constantinople.

§ VI. *Diagnostic.* — Il sera basé avant tout sur les circonstances étiologiques.

L'engelure des pieds et des mains est facile à reconnaître ; mais, quelquefois, le gonflement, la rougeur sont assez considérables pour qu'on puisse croire à un phlegmon, d'autant plus que la lymphangite

es abcès viennent, dans quelques cas d'ailleurs très-rares, compliquer l'érythème pernio. On ne s'en laissera pas imposer non plus par le gonflement qui se produit autour d'une excoriation ou d'un petit corps étranger fixé dans le doigt.

Les engelures de la face peuvent être confondues avec le lupus, l'*acné rosacea*, l'érythème papulo-tuberculeux et la lèpre tuberculeuse (Bazin).

Le *lupus* se reconnaîtra à sa marche lente, à la présence de zones cicatricielles;

L'*acné rosacea*, aux papules à sommet purulent, constituées par une glande sébacée enflammée, aux veinosités du nez et des joues qui presque toujours coïncident avec lui;

La *lèpre tuberculeuse*, aux macules bronzées, à l'insensibilité de la peau. On trouvera ordinairement des lésions analogues sur d'autres parties du corps.

Les circonstances étiologiques permettront de distinguer les gelures du premier degré d'avec l'asphyxie locale des extrémités. « Défiez-vous, dit Raynaud, d'engelures survenues simultanément à plusieurs doigts des deux pieds et des deux mains dans une saison et par une température où elles ne sont pas habituelles. »

Les *gelures sphacéliques* sont faciles à distinguer des autres gangrènes. La forme sèche limitée à l'avant-pied ressemble à la gangrène par artérite, mais dans celle-ci on constatera l'existence de l'athérome, la diminution ou la disparition des battements artériels. Dans quelques cas, chez les vieillards atteints d'athérome, un froid peu intense détermine des gangrènes sèches. Alors il peut être difficile de faire la part de la gelure et de l'artérite (1).

Dans la gangrène par embolie, le malade éprouve de violentes dou-

(1) Verdure, 60 ans, entre le 4 janvier 1875 dans le service de M. Desprès à Cochin. Gelure des orteils du pied gauche qui sont violacés, insensibles, froids.

A droite, pâleur de tout le membre. Absence de battements dans la fémorale et la pédieuse. 12 janvier : la gangrène sèche des orteils droits est manifeste. A l'autopsie pratiquée le 18 janvier : plaques d'athéromes sur l'aorte, les iliaques. Une plaque athéromateuse obstrue complétement l'origine de l'iliaque droite. Le froid a-t-il eu quelque influence comme cause déterminante de l'oblitération? (G. Marchant).

leurs à partir du moment où l'embolus se fixe. Au-dessous de lui, les battements sont supprimés ; l'examen du cœur et des gros vaisseaux permettra de découvrir son point de départ.

La gangrène des diabétiques se reconnaîtra à sa marche, à l'existence du sucre dans l'urine. Le froid peut être une cause adjuvante très-efficace pour la produire.

La *gangrène par ergotisme* ressemble par quelques points à la gangrène sèche par gelure ; aussi, voyant survenir des sphacèles sous l'influence d'un froid peu rigoureux, quelques médecins de l'armée de Crimée pensèrent à l'ergotisme gangréneux. Dans l'ergotisme, il y a des signes d'intoxication (délire, convulsions), la gangrène se limite moins que dans les gelures et remonte souvent sur le tronc ; enfin, il y a une circonstance étiologique décisive : l'usage de pain de seigle.

En Crimée, l'*acrodynie* se montra sur un grand nombre de soldats. Elle était caractérisée par des érythèmes des extrémités, ressemblant aux engelures, coexistant avec de l'engourdissement, des fourmillements, des sensations de brûlure ou de froid excessif, des crampes, du tremblement des mains. Puis à l'hyperesthésie succède l'anesthésie, l'érythème pâlit, l'épiderme, épaissi, devient brunâtre et desquamme. Ces divers accidents sont moins étendus, ont une marche moins régulière dans les gelures ; enfin, dans l'acrodynie, existent du côté des muqueuses diverses complications (entérite, coryza, conjonctivite, bronchite...) qui font généralement défaut dans les gelures.

S'il est facile de reconnaître une gelure, il est très-difficile au début d'en déterminer le degré. Les symptômes sont, en effet, à peu près semblables, quelle que soit la profondeur du mal. Dès le deuxième ou le troisième jour, l'apparition des phlyctènes permettra de reconnaître le deuxième degré, si la chaleur est revenue dans la partie. Si, au contraire, la partie reste froide, livide, si les phlyctènes sont volumineuses, il faut craindre la mortification. L'apparition vers le huitième jour d'un cercle brunâtre qui peu à peu se creusera en sillon d'élimination, la couleur bleuâtre du derme ne laisseront aucun doute sur l'existence d'une gangrène profonde et les douleurs térébrantes feront penser que le squelette est lui-même atteint.

Le chirurgien devra distinguer de la gangrène momifique les épan-

chements sanguins qui, à la pulpe des orteils en particulier, pourraient être confondus avec elle. Nous ne reviendrons pas sur les caractères distinctifs déjà indiqués.

Le diagnostic différentiel entre les gelures et les brûlures se basera sur les circonstances étiologiques; du reste, de nombreux caractères permettront de les distinguer.

Brûlures. — La chaleur amène une congestion immédiate, coagule instantanément les albuminoïdes, détruit, carbonise immédiatement les tissus.

La réaction locale tend, dès qu'elle se fait, à diminuer la congestion, à éliminer les tissus détruits et nullement à augmenter les lésions.

1er *degré.* La peau est rouge, sèche, très-douloureuse, beaucoup moins tuméfiée que dans la gelure.

2e *degré.* Les phlyctènes contiennent une sérosité citrine ou purulente, très-rarement roussâtre. Elles sont plus nombreuses et généralement plus petites que dans la gelure. L'épiderme est moins lésé, sec plutôt qu'humide.

3e *degré.* Les escharès sont toujours dures et sonores, l'épiderme qui les recouvre participe aux altérations des tissus sous-jacents. Elles sont instantanées; dès les premières heures, on se rend compte de leur profondeur et de leur étendue.

Les phénomènes généraux graves, les complications viscérales sont plus fréquents que dans la gelure et plus manifestement liés à la lésion locale.

Les ulcérations se couvrent rapidement de bourgeons charnus de bonne nature et ont peu de tendance à l'hémorrhagie.

La marche à la guérison est plus rapide et plus franche que dans les gelures.

§ VII. *Pronostic.* — Il est écrit longuement dans les pages précédentes; les statistiques manquent, car on ne peut faire entrer en ligne de compte les faits de la guerre de Crimée, ni ceux qui ont été observés au Bou-Thaleb. Ce serait attribuer aux gelures une gravité qui tenait

surtout aux conditions déplorables dans lesquelles se trouvaieut les malades. Aussi la mortalité a été effrayante.

Chenu (français) Crimée..................	5290 gelés.	1178 morts.
— (anglais)	2389 —	463 —
Serive..................................	5596 —	134 —
Valette.................................	361 —	101 —
Aubbas (Afrique)........................	1132 —	11 —
Chotard (Afrique).......................	300 —	15 —

Les complications ont varié selon les conditions antérieures dans lesquelles se trouvaient les blessés et le milieu nosocomial.

Valette (Crimée), 101 morts.	diarrhée — 68 typhus tétanos — 6 bronchite — 4 pneumonie — 3
Chotard (Afrique), 15 morts.	tétanos — 12 gangrène — 1 diarrhée — 1 infection purulente — 1

Les congélations des mains sont moins graves que celles des pieds, ce qui tient à leur moindre profondeur. Sur 32 hommes atteints de gelures variées aux mains, Valette n'a eu que deux décès, tandis que sur 329 gelures des pieds, il en a eu 99 suivies de mort.

Il faut compter avec les mutilations, les moignons difformes et douloureux et les divers accidents tardifs qui assombrissent le pronostic de toutes les variétés de gelure.

Mécanisme de la mort. — Nous laissons de côté la mort par froidure généralisée.

Pouchet accuse le sang altéré dans la partie congelée. Sous l'influence d'un dégel trop rapide, il entrerait dans le torrent circulatoire et agirait à la manière d'un véritable poison. On ne voit pas de quelle manière le froid a pu rendre le sang toxique.

Tourdes accuse les petits caillots formés dans les capillaires. Michel (de Nancy) a rapporté un fait d'embolies pulmonaires rapidement mortelles et deux fois sur des lapins atteints de gelures sphacéliques la mort

est survenue par le même mécanisme (Tédenat). Les embolies composées de détritus gangreneux (Babaut), de masses graisseuses surtout quand les os sont lésés, (Tédenat) sont peut-être des causes fréquentes de complications pulmonaires mortelles.

La septicémie aiguë ou chronique, dans le cas de foyers gangréneux, est une cause fréquente de mort. Crecchio a observé que les grenouilles et les cobayes sur lesquels il produisait des gangrènes par congélation mouraient tous, s'il ne pratiquait pas l'amputation au dessus du sphacèle. Presque tous ceux qu'il amputait guérissaient. J'ai obtenu les mêmes résultats sur des lapins. Sur cinq de ces animaux, j'ai provoqué des gangrènes d'une patte postérieure en plaçant la partie dans un mélange de chlorure de sodium et de glace pilée. Deux ont été abandonnés à eux-mêmes : ils sont morts (du 4e au 9e jour) avec eschares, élimination rapide des osselets qui étaient rouges, raréfiés, friables, foyers remplis de sanie fétide, diarrhée séro-sanguinolente. A l'autopsie : hyperémie avec ecchymoses du tube digestif, des poumons; pas d'abcès métastatiques. Aux trois autres, amputation pratiquée au-dessus du genou quelques heures après la gelure; deux ont guéri, le troisième est mort d'hémorrhagie.

Six lapins affectés de gelures sphacéliques d'une ou des deux pattes postérieures ont succombé du 3e au 9e jour avec tous les symptômes de la septicémie. Les lésions locales étaient analogues à celles que j'ai décrites ci-dessus (expériences faites par M. Raugé dans le laboratoire de M. Tripier, à Lyon).

CHAPITRE VI

ACCIDENTS TARDIFS DES GELURES

Nous avons vu que divers troubles trophiques, sensitifs et moteurs survenaient fréquemment pendant la période de réparation des lésions produites par la gelure et persistaient un temps variable après que celle-ci est ou semble terminée.

Dans ce chapitre nous ferons l'étude d'accidents tardifs de même ordre qui se produisent à la suite de gelures plus ou moins anciennes. Il sera utile d'indiquer tout d'abord d'une manière générale l'époque et le mode de leur apparition :

Très-fréquemment les accidents primitifs persistent, subissant des haut et des bas ou s'aggravant d'une manière progressive ; de telle sorte que les accidents tardifs sont le résultat de leur évolution continue.

Souvent aussi, après une durée variable de quelques semaines à plusieurs mois, les troubles primitifs disparaissent ou semblent disparaître totalement, puis au bout d'un laps de temps variable, sans cause appréciable ou à la suite d'influences diathésiques ou extérieures de minime importance, des troubles tardifs légers ou graves se produisent.

Enfin, dans des cas qui sont loin d'être rares, les effets locaux du froid ont été bénins et rapidement guéris ; puis plusieurs mois, plusieurs années après, apparaissent des lésions trophiques ou fonctionnelles, qui sont manifestement la conséquence de la gelure.

Étant données ces diverses modalités de début, il est presque toujours difficile de fixer l'époque exacte à laquelle les accidents trophiques tardifs ont commencé à se produire et de donner une description générale de leur évolution. Aussi avons-nous pensé qu'il serait utile de mettre à la disposition du lecteur un certain nombre d'observations, présentant les diverses formes cliniques. Dans la description générale

qui va suivre nous étudierons successivement les lésions trophiques des divers tissus et les troubles sensitifs et moteurs. L'étude de la pathogénie éclairera leur histoire clinique et pourra fournir d'utiles indications relativement à leur traitement prophylactique et curatif.

§ I. *Troubles vasculaires.* — Leur fréquence et le rôle important qu'ils jouent dans la genèse des diverses lésions organiques nous ont engagé à les étudier en premier lieu. Ils surviennent en général de bonne heure; souvent même ils sont la continuation des phénomènes de réaction vasculaire qui accompagnent l'action du froid.

La congestion passive diffuse est la forme la plus fréquente; la peau a une coloration uniformément vineuse, violacée. Parfois sur ce fond rouge, on constate des zones limitées d'anémie relative et la peau revêt un aspect marbré!

Chez beaucoup de sujets, quelques frictions, des contractions musculaires, la marche font rapidement disparaître l'hyperémie passive et les divers troubles nerveux qui ordinairement coïncident avec elle : engourdissement, obtusion de la sensibilité tactile, fourmillements, crampes...

L'action du froid même peu vif augmente habituellement la stase sanguine, plus rarement la diminue. Les réactions vasculo-motrices se font avec une certaine lenteur.

L'anémie permanente est infiniment plus rare que la congestion paralytique; parfois il existe des alternances de pâleur et de rougeur, mais celle-ci prédomine presque toujours; des variations correspondantes, variables selon le sujet, des sensations subjectives et de la sensibilité tactile se produisent concurremment.

On conçoit qu'à la longue ces troubles circulatoires puissent s'accompagner de diverses modifications des tissus. Ainsi il n'est pas rare de voir le nez, les oreilles présenter des vénosités, un état éléphantiasique du revêtement cutané, de l'œdème leucophlegmatique. Avec ces désordres de la circulation locale, coïncident certains troubles de la sécrétion sudorale et diverses dyschromies.

Le maximum de ces troubles vasculaires a presque toujours pour siége la région sur laquelle a porté l'action du froid, mais ils s'étendent

tout autour dans une étendue variable. Enfin, dans quelques circonstances, ils se produisent dans des parties éloignées soit du même membre, soit dans les parties symétriques du membre opposé, où peuvent coexister des sensations subjectives, des lésions de la sensibilité, voire de la nutrition analogues à celles qui existent dans les ponts frappés par le froid.

Les désordres que nous étudions sont presque aussi fréquents à la suite des gelures superficielles que des gelures profondes. Quelquefois ils ne s'établissent d'une façon franche et durable qu'un temps plus ou moins long après la froidure ; chez quelques malades, ils ne se produisent d'abord qu'en hiver, disparaissent à la belle saison, puis à la suite d'un hiver rigoureux, sans qu'il y ait eu nouvelle gelure, ils deviennent plus tenaces, plus profonds, annonçant souvent alors le début de lésions trophiques plus graves, peut-être définitives.

§ II. *Lésions de la peau.* — Elles peuvent porter sur les divers éléments anatomiques qui entrent dans la constitution du tégument externe, mais principalement sur l'épiderme et ses dérivés : les ongles, les poils. Les formes qu'elles revêtent sont très-variées ; néanmoins on peut dire que généralement les tissus épidermiques sont affectés d'hypergénèse, le derme d'atrophie. Enfin, dans presque tous les cas, la production et la distribution du pigment se font d'une manière anormale. Nous allons passer en revue ces divers troubles trophiques qui semblent les uns et les autres tendre vers une terminaison presque fatale : l'ulcération.

L'Érythème est rare. Il n'existe guère qu'au début, occupant tantôt de grandes surfaces (observ. I), plus souvent disposé sous forme de plaques isolées et peu étendues ; parfois il persiste pendant longtemps, sans se compliquer de lésions plus graves : la peau est rouge vif ou violacée, lisse et luisante (*glossy-skin*) ; l'épithélium semble enlevé par places ou n'est plus représenté que par un vague semis de furfures. Le derme se montre à nu, atrophié. Autour des plaques érythémateuses existent souvent des squammes minces ou de larges écailles nacrées. Plus rarement, il s'y fait des poussées de vésicules d'eczéma ; dans aucune observation nous n'avons trouvé ni notés le zona ni le pemphigus. Les

plaques d'érythème ont pour siége d'élection les faces latérales des phalanges, surtout de la dernière, la paume des mains, le dos du pied ; elles sont plus rares au dos de la main et à la plante du pied. Des fissures, des ulcérations se produisent souvent à leur surface ; enfin elles s'accompagnent habituellement de causalgie.

Ordinairement, l'épiderme s'hypertrophie, mais cette hypergenèse revêt des formes multiples, Tantôt existent, sur une grande étendue, des furfures farineuses assez régulièrement disséminées sur un fond terne ou érythémateux. Cela s'observe surtout à la partie inférieure des jambes, sur le dos de la main. Dans les mêmes régions, on trouve aussi une ou plusieurs plaques, ayant les dimensions de pièces de 1 à 5 francs, arrondies ou anguleuses, légèrement saillantes, plus souvent grises et ternes que blanches et brillantes, fendillées irrégulièrement dans tout ou partie de leur épaisseur. Elles se détachent sous forme d'écailles sèches pour se reformer avec une certaine lenteur. On les observe à la face dorsale du pied, vers les malléoles, de chaque côté du tendon d'Achille, plus rarement au dos de la main et du poignet. Souvent l'hypersécrétion épidermique se fait par points irrégulièrement disposés. Les cellules forment des amas, composés de couches grenues, superposées, qui s'émiettent entre les doigts, comme la partie centrale de la corne desséchée du sabot des solipèdes, avec laquelle elles offrent d'ailleurs une grande ressemblance. D'autres fois, ce sont de vrais cors, larges, aplatis, à surface lisse ou verruqueuse, ayant la dureté de la corne. Les durillons siègent de préférence à la face interne du gros orteil, à la face externe du petit, au niveau des articulations métatarsophalangiennes ; parfois on en trouve sous le talon, à la voûte du pied, à la face dorsale des orteils. La pression de la chaussure agit d'une façon très-efficace pour les produire. Au-dessous de ces cors, il se forme une bourse muqueuse qui devient fréquemment le siége d'un abcès, suivi d'ulcération perforante. Mais la perforation s'établit aussi de dehors en dedans, soit autour du cor, soit à sa partie centrale. Il est bien rare que, d'une manière ou de l'autre, les amas épidermiques ne se compliquent pas de mal perforant.

Les *ongles* peuvent offrir les diverses altérations qu'on rencontre normalement dans l'extrême vieillesse. On dirait que, sous l'influence dystrophiante de la gelure, les divers éléments épidermiques sont atteints

de déchéance sénile prématurée. Ils sont alors le siége d'une active hypergenèse, mais les produits sont tarés, dénués de vitalité et voués à une mort prochaine. Malgré l'apparence fréquente du contraire, les phanères unguéaux se comportent en général comme les autres tissus épidermiques, si toutefois la matrice unguéale n'a pas subi des lésions trop profondes.

Dans les cas peu graves, l'ongle est simplement atteint de dyschromie; il est jaunâtre ou même noir ; il présente des rayures transversales à sa face externe. L'ensemble de la forme est conservé, sauf un épaississement quelquefois très-considérable à son extrémité libre, qui, tordue ou incurvée sur la pulpe, montre plusieurs couches disjointes, grisâtres qui s'émiettent facilement. Leurs débris s'accumulent dans la rainure unguéale. Aussi, malgré une hypergenèse souvent très-manifeste, la plupart du temps la croissance de l'ongle en longueur est singulièrement ralentie. Germain a constaté sur un ancien gelé que les ongles des gros orteils ne s'allongeaient que de 2 millimètres par mois, tandis que l'allongement mensuel physiologique serait de 5 millimètres, d'après Beau.

Souvent ils présentent une forme très-irrégulière. Tantôt, ce sont des lames minces, fragiles qui se fendillent, se déchirent avec la plus grande facilité; tantôt, ils sont courts, épais, rugueux, fissurés à la surface, formés de plusieurs couches superposées qui se brisent, à la pression du doigt, comme du vieux mortier. Il arrive qu'ils poussent vers le haut, jaunes ou noirs, coniques ou cylindriformes, s'incurvant en crochet, en bec de perroquet, en tour de spire. De là des pressions douloureuses qui imposent de profondes modifications à la chaussure; de là aussi un accident grave en de pareilles conditions : l'incarnation de l'ongle. Parfois, les ongles tombent (obs. XVIII), et je ne parle pas de ces chutes primitives, conséquence de phénomènes inflammatoires déterminés par la gelure, mais de celles qui surviennent tardivement sans inflammation appréciable. Ces chutes par nécrose lente peuvent se répéter deux, quatre six fois (obs. III). Alors, le dernier ongle, étiolé, rabougri ne constitue plus qu'une petite masse jaunâtre ou noire, fissurée, formée de plusieurs écailles juxtaposées, mais non soudées entre elles.

Les diverses lésions que nous venons d'étudier se voient surtout aux

gros orteils, pour la bonne raison que les gelures les frappent plus souvent et plus profondément que les autres. Sur les ongles des trois orteils du milieu on n'observe guère que quelques fines rayures et quelques changements de coloration. Quand ils tombent, ceux du 4e et du 5e orteils ne se reproduisent presque jamais.

Les lésions des *poils* paraissent être moins fréquentes et moins profondes que celles des ongles, mais nous croyons que cela vient de ce qu'elles frappent moins l'œil et sont d'observation plus difficile. Aussi n'admettons-nous pas, comme s'appliquant à la généralité des cas, la conclusion de Germain : « Les poils, malgré leur parenté avec les ongles, n'ont offert aucune altération dans leur structure, leur croissance, leur coloration et n'ont donné lieu à aucune considération particulière. » A un examen attentif, on constate fréquemment que leur extrémité libre est bifide, signe manifeste de dystrophie qui se remarque dans un grand nombre d'affections du cuir chevelu. Ils perdent leur brillant, deviennent ternes, cassants, parfois s'arrachent facilement. Quelquefois ils poussent longs et grêles, se frisant, se tordant (observat. XVII). Dans les vieilles gelures du pied les poils de la partie inférieure de la jambe sont décolorés, secs.

Dyschromies. — L'absence de ce symptôme est une exception. La coloration de la peau varie du brun roussâtre à l'aspect bronzé de la maladie d'Addison. Il est rare que les plaques dyschromiques un peu étendues aient partout la même intensité de coloration. Celle-ci va en se dégradant du centre à la périphérie. Tout autour des grandes plaques existe un pointillé vague qui les réunit. En certains points, le pigment semble faire complétement défaut et alors on serait porté à penser que sa distribution irrégulière intervient autant que son hypergenèse dans la production de la dyschromie. C'est ainsi d'ailleurs que les choses se passent dans beaucoup de cas de vitiligo.

Souvent les dépôts pigmentaires se font abondamment dans la zone de distribution d'un nerf dont les fonctions sont ordinairement lésées. Ce fait cadre avec ce que l'on sait, d'autre part, sur le rôle du système nerveux dans la sécrétion du pigment.

La coloration morbide a son maximum au niveau des points sur

lesquels a agi le froid ; elle est surtout manifeste à la face dorsale du pied. Elle occupe aussi les malléoles, la partie inférieure de la jambe et peut remonter jusqu'aux genoux. Elle est rare aux mains, au nez, aux oreilles. Néanmoins on l'a rencontrée à la face dorsale de la main et du poignet. Rappelons les dyschromies des ongles et des poils.

Le *derme* peut, au début, être épaissi, infiltré de sucs, mais le plus souvent, à la longue, il est aminci, tendu, atrophié dans ses divers éléments constituants. Cette atrophie est très-manifeste au niveau des plaques de *glossy-skin;* on l'observe aussi sous des amas de productions épithéliales, mais surtout à la face profonde des durillons. Là il s'amincit au point de disparaître complétement et le cor repose directement sur le tissu cellulaire sous-cutané, atrophié lui-même. Au niveau des ongles, la partie du derme qui constitue la matrice se sclérose, se dessèche, s'amincit et la portion de peau qui recouvre la racine de la phanère unguéale se rétracte parfois jusqu'au point de laisser celle-ci tout à fait à découvert. Alors la chute de l'ongle ne tarde pas à se produire.

Les *ulcérations* sont fréquentes à la suite des gelures anciennes et semblent en quelque sorte le terme final habituel des diverses lésions que nous venons de décrire. Elles revêtent des formes multiples, les unes légères, les autres graves; le mal perforant est une des plus habituelles.

Aux doigts, aux orteils elles sont souvent consécutives à des tournioles, restent ordinairement superficielles mais peuvent se compliquer d'incarnation ou de chute de l'ongle, pénétrer même plus profondément et déterminer des lésions osseuses, surtout de l'extrémité de la phalange unguéale (obs. I).

Aux malléoles, à la face dorsale des pieds, elles succèdent tantôt à la rupture de collections purulentes sous-épidermiques, intradermiques ou sous-cutanées consécutives à des pressions répétées, à des contusions, à l'action du froid. Tout en restant superficielles, elles s'étendent parfois en surface et se compliquent de lymphangites réticulaire ou trajective, de poussées inflammatoires avec œdème persistant ou avec petits abcès multiples qui guérissent avec lenteur.

A la plante des pieds, surtout au niveau des points d'appui, au niveau de la saillie anormale que forment souvent à leur racine le gros et le petit orteil déviés, une collection séro-sanguine se forme sous l'épi-

derme ou dans l'épaisseur du derme, se rompt spontanément ou est ouverte artificiellement. On trouve le derme rouge, érodé. Une fistule superficielle se forme, qui peut gagner en profondeur, si le malade continue à marcher. D'autres fois, c'est un abcès aigu qui s'est développé dans une bourse muqueuse.

A la surface des plaques d'érythème se produisent souvent des fissures, des crevasses très-douloureuses, mais elles restent ordinairement superficielles. D'ailleurs, l'érythème atrophique est si rare dans les vieilles gelures que les ulcérations de cette espèce constituent une exception.

Le plus habituellement, le vrai mal perforant survient au niveau des durillons durs, saillants, qui sont si fréquents à la racine du gros et du petit orteil, à la face latéro-dorsale des orteils comprimés par leurs voisins, partout, en un mot, où s'exercent des pressions continues. Il est rare qu'ils se produisent sur les plaques épidermique larges et peu saillantes; celles-ci présentent bien des fissures qui peuvent pénétrer jusqu'au derme, mais généralement l'ulcération ne creuse pas profondément. Tantôt les durillons se creusent, s'évident à leur partie centrale et le derme mis à nu, comprimé par ce qui reste de la masse épidermique, tout autour du cratère produit par cet évidement, s'ulcère de dehors en dedans ; tantôt, et ce dernier mécanisme est de beaucoup le plus fréquent, un abcès aigu ou chronique se forme dans la bourse muqueuse qui existe sous la plaque cornée. Le pus érode, dissout les éléments épithéliaux du cor et se fait jour à sa partie centrale ou à sa base. L'inflammation préparatoire de ces accidents est parfois assez douloureuse, le plus souvent les douleurs sont médiocres ou nulles et, quand la petite collection de pus sanieux ou sanio-caséeux souvent fétide s'ouvre au dehors, le malade est tout étonné de n'avoir éprouvé que peu ou point de douleurs prémonitoires. Dans des circonstances exceptionnelles, l'inflammation est assez violente pour déterminer la chute en masse du durillon, qui, presque toujours, ne tarde pas à se reformer tout autour de l'ulcération. Alors, on peut observer des plaques de sphacèle de la peau (obs. VII), un œdème phlegmoneux plus ou moins étendu, au milieu duquel pourront se faire une ou plusieurs collections purulentes.

Les maux perforants des gelures anciennes sont tenaces; quelques-uns sont rapidement améliorés ou guéris par le repos et des soins appropriés,

d'autres traînent en longueur quoiqu'on fasse; la plupart récidivent une ou plusieurs fois, dès que le malade se livre à la marche, surtout s'il porte des chaussures étroites et grossières, si les orteils, chevauchant les uns sur les autres, se compriment réciproquement. Or, cet accident-là est presque inévitable avec les déformations si fréquentes que les gelures anciennes impriment à l'avant-pied. Le froid, l'humidité, la transpiration abondante, le défaut de propreté comptent parmi les causes les plus communes de récidive.

Quelques maux perforants ne tendent pas à guérir, mais restent superficiels; d'autres, et ce sont malheureusement les plus nombreux, ont une marche essentiellement térébrante. Ils gagnent en profondeur, ouvrent les gaînes tendineuses, les articulations, envahissent les os.

Les ulcérations consécutives aux gelures anciennes s'accompagnent de divers troubles de la sensibilité qui, sans être absolument caractéristiques, présentent néanmoins quelques particularités dignes d'attirer l'attention du chirurgien. Signalons la fréquence de l'anesthésie tactile, de l'analgésie autour des ulcères, des points d'hyperesthésie et d'anesthésie irrégulièrement disposés. Nous aurons à nous occuper ultérieurement de ces divers symptômes, qui offrent ici une variété, une complexité autrement grandes que dans la plupart des maux perforants consécutifs à des sections nerveuses complètes.

A la main, le mal perforant est rare et y offre peut-être une moindre gravité, une moindre tendance aux récidives, ce qui tient sans doute à la facilité plus grande d'éviter la compression et les autres causes d'irritation.

A la région dorsale des mains, nous avons observé, à la suite d'une gelure au premier degré, des lésions trophiques tellement spéciales qu'il nous paraît inutile d'en donner une description détaillée, d'autant plus qu'il nous a été impossible de trouver la relation écrite d'aucun cas analogue. Nous renverrons le lecteur à l'observation XVII.

Sécrétions cutanées. — On observe divers troubles de la sécrétion sudorale. La sueur peut diminuer, disparaître, augmenter, devenir fétide.

Chez quelques malades, à la suite de gelures anciennes superficielles,

la sueur des pieds, jusque-là normale ou surabondante, diminue, puis disparait (obs. v, viii) ; souvent alors tous les moyens destinés à en provoquer le retour restent inefficaces.

Chez d'autres, il y a hypersécrétion sudorale persistante. Parfois, elle subit des exacerbations passagères et alors on voit de nombreuses gouttelettes perler à la surface de la peau des mains, de la plante des pieds, de la jambe, de l'avant-bras, du nez (obs. xi, xv, xvii, xiii). Dans quelques cas, la sueur est fétide, alliacée.

Quelquefois, sur un même membre, il y a des points où la sécrétion est augmentée, d'autres où elle est diminuée ou nulle. Enfin, les points correspondants du membre sain peuvent offrir des modifications analogues ou inverses de la sudation. Ainsi, la sueur abondante du côté malade l'est souvent aussi du côté sain (observ. i) ; la diminution peut également se produire des deux côtés. Il est plus rare de voir la sueur augmentée du côté sain, alors qu'elle est supprimée du côté malade.

Ordinairement, la sudation coïncide avec la stase sanguine et un refroidissement appréciable des parties. Mais elle se produit aussi sur des zones de peau pâles, anémiques, en voie d'atrophie (obs. xviii). La physiologie donne l'explication de ces faits en apparence contradictoires ; elle nous montre en effet que l'hypersécrétion sudorale est indépendante des modifications thermiques et circulatoires qui, à l'état normal, coïncident avec elle. A ce point de vue, les expériences de Lüchsinger et Ostroumow sont très-démonstratives : le sciatique d'un chat est coupé et l'excitation porte sur le bout périphérique. On voit alors paraître au niveau des pulpes sous-digitales des gouttes de sueur de plus en plus abondantes, parfois un véritable flux sudoral. Or, le même phénomène se produit après la ligature des vaisseaux et même sur la patte amputée depuis vingt minutes. De ces faits il faut conclure que le système nerveux agit directement sur les glandes sudoripares (Vulpian) ; après la section du sciatique, la patte ne sue plus même quand on porte l'animal dans une étuve.

Des faits semblables s'observent à la suite des gelures anciennes. Presque toujours les parties où l'anesthésie, l'analgésie indiquent que toute action nerveuse est supprimée sont sèches ; celles qui sont le siége d'hyperesthésie, de douleurs vives offrent au contraire une aug-

mentation de la sueur, laquelle devient souvent profuse pendant les paroxysmes douloureux. Ordinairement aussi la sudation augmente dans la zone de distribution d'un nerf atteint de névrite douloureuse, elle diminue ou se supprime quand les fonctions du nerf sont abolies (Weir Mitchell).

C'est donc aux troubles de l'action nerveuse, et secondairement à ceux de la calorification et de la circulation locales qu'il faut rapporter les diverses modifications de la sécrétion sudorale.

La sécrétion sébacée subit des variations correspondantes; elle est souvent diminuée ou supprimée, ce qui explique la sécheresse des poils.

Nous avons dit précédemment que la température locale était presque toujours diminuée; quelquefois la main, le pied sont vraiment froids. Il n'y a d'ailleurs aucun rapport constant entre la chaleur objective vraie et les sensations thermiques subjectives. Tel individu éprouve une sensation de chaleur brûlante, accompagnée ou non des divers symptômes de la causalgie, alors que le membre malade est plus froid que le sain de 1 ou 2 degrés. D'autres fois, une sensation violente de froid coïncide avec une diminution à peine appréciable de la température locale.

§ III. *Lésions du tissu cellulaire.* — Les variétés nombreuses qu'elles présentent dépendent de la région, de l'ancienneté de la gelure et de diverses influences trophiques ou extérieures dont le mode d'action est encore peu connu. On peut observer l'œdème chronique simple, l'œdème subaigu inflammatoire à forme éléphantiasique, des phlegmons plus ou moins étendus qui tantôt se résolvent, tantôt suppurent, enfin l'atrophie simple ou scléreuse, lésion finale fréquente vers laquelle tendent souvent toutes les autres.

A la suite des gelures superficielles, les appendices digitaux, la main, le pied restent longtemps engorgés : la paume de la main se tuméfie, s'aplatit. La voûte plantaire diminue de hauteur, disparaît même. Les saillies et les dépressions du dos du pied et de la main cessent d'être appréciables à l'œil et au toucher; les doigts, épaissis, roides, cylindriformes, violacés, ont quelquefois leur extrémité libre terminée en

massue. Cet état persiste pendant des mois ou des années, surtout aux régions plantaire et palmaire, moins longtemps à la face dorsale du pied ou de la main. Ordinairement, cet engorgement disparaît peu à peu, non sans s'être compliqué de poussées œdémateuses, d'accidents d'inflammation aiguë ou subaiguë, suppurée ou indurative. Puis, tôt ou tard, le tissu connectif sous-cutané se résorbe progressivement. Son atrophie commence d'habitude à la face dorsale des doigts; la peau, amincie, plaquée sur le squelette déformé, surtout au niveau des articulations, sur les tendons rétractés ou tendus, laisse voir les saillies et les dépressions. Il arrive fréquemment que l'atrophie est complète à la face dorsale des doigts ou du métacarpe alors que l'engorgement dur persiste à la face palmaire. Dans ces cas, les doigts ont une forme singulièrement disgracieuse. La dernière phalange repose sur une pulpe dure, violacée, beaucoup trop volumineuse pour elle et pour le segment du doigt situé au-dessus.

Quand l'atrophie du coussinet cellulo-adipeux sous-cutané est avancée, la peau dessine le relief des muscles si ceux-ci n'ont pas diminué de volume; parfois, elle présente des rides, se trouve tendue en quelques points, relâchée en d'autres. Mais ordinairement le tégument participe lui-même à l'atrophie, s'accole à l'aponévrose, aux saillies osseuses et les rétractions qui s'y produisent se joignent à celles si fréquentes des tendons pour mettre les doigts dans une flexion plus ou moins prononcée. On conçoit la gêne qui en résulte pour les diverses fonctions du membre.

Les poussées inflammatoires dont nous avons déjà parlé se produisent fréquemment à la plante du pied, à sa région dorsale, à la partie inférieure de la jambe, surtout de chaque côté du tendon d'Achille. Elles surviennent dans les cas où les tissus sont engorgés, spontanément ou à la suite de l'action du froid, de fatigues, de compression, de contusions. Quelquefois, elles sont consécutives à des inflammations articulaires, plus fréquemment à l'inflammation d'une bourse muqueuse, à la formation d'un mal perforant.

La peau offre une rougeur foncée, les tissus s'engorgent sur une grande étendue, conservent l'empreinte du doigt; on pourrait croire à un phlegmon diffus grave; mais, sauf exception, on n'en a que la

menace (1). Quelquefois un ou plusieurs abcès se forment, qui se cicatrisent lentement et s'accompagnent volontiers de lymphangite. Plus souvent la résolution se fait, lente, incomplète et si des poussées inflammatoires analogues se reproduisent à plusieurs reprises, il s'ensuit une nduration chronique diffuse, d'aspect éléphantiasique. Alors, du côté de l'épiderme, on observe de l'eczéma chronique analogue à celui des vieux ulcères de la jambe. Des squammes, des écailles dures et nacrées se superposent; des fissures se forment dans le tégument épaissi. Elles aissent couler une humeur fétide, âcre, irritante et de faux érysipèl e, des lymphangites, des lymphorrhagies viennent encore aggraver la situation (obs. XIX).

Dans quelques cas, l'atrophie se fait progressivement, sans qu'il y ait jamais eu d'engorgement notable, même au moment où se passaient les phénomènes réactionnels qu'entraîne toute gelure. L'observation XVIII en offre un exemple remarquable. Chez ce malade, l'extrémité des doigts auriculaires offrait les signes classiques de la sclérodermie.

Quel que soit son mode de production, qu'elle soit précoce ou tardive, l'atrophie se fait surtout aux points où s'exercent des pressions continues. Le coussinet graisseux disparaît à la racine du gros orteil, au talon, au bord externe de l'avant-pied. Alors la marche devient douloureuse, s'il n'existe pas de l'analgésie, et des ulcères perforants ne sauraient tarder à se produire.

Tendons. — Ils sont quelquefois rétractés; cette rétraction tient probablement à des lésions trophiques, mais surtout à des synovites sèches scléreuses qui déterminent des adhérences entre le tendon et sa gaîne. Chez un malade (obs. XVIII), les doigts étaient légèrement fléchis et quand on leur imprimait des mouvements un peu étendus on percevait des frottements très-manifestes, liés, sans aucun doute, à une synovite tendineuse sèche. Dans un cas, une hydropisie subaiguë se produisit dans la synoviale du tendon de l'extenseur propre du gros orteil; le liquide se résorba après quelques jours de repos. — Des lésions inflam-

(1) Faux phlegmon d Hamilton.

matoires graves suivies d'exfoliation et de nécrose des tendons surviennent quand un mal perforant envahit leur gaîne; mais, en pareil cas, les fusées purulentes sont assez rares.

§ IV. *Lésions osseuses.* — Je ne reviendrai pas sur les pertes de substance qu'ont subies les os, sur les déviations qu'ils présentent, sur les nécroses lentes qui retardent indéfiniment la cicatrisation de la plaie.

Les lésions tardives du système osseux consistent le plus souvent en une ostéoporose adipeuse plus ou moins prononcée. Dans les degrés peu avancés, les travées sont amincies, la moelle se charge de cellules adipeuses, le périoste s'épaissit, se vascularise et se laisse facilement décoller. D'autres fois, la raréfaction est considérable, les aréoles élargies outre mesure sont remplies de blocs de graisse. Il n'est même pas rare de voir le calcanéum et d'autres os du tarse réduits à une mince coque osseuse recouverte par le périoste épaissi, lardacé, contenant de la graisse jaunâtre, huileuse, parfois même des cristaux d'acide stéarique et de cholestérine.

Il n'est pas rare d'observer des productions osseuses sous-périostiques (Gaujot, communicat. orale) dures ou spongieuses. Quelquefois ce sont des lamelles minces, poreuses (Servier), dont le tissu est remarquable par sa friabilité.

Dans quelques cas, les altérations paraissent tenir à des processus irritatifs. Le périoste est épaissi, très-vascularisé. Son union avec la substance osseuse est marquée par un liséré rouge au niveau duquel on constate les lésions de l'ostéite superficielle. L'inflammation pénètre plus ou moins profondément et évolue de diverses manières. Tantôt il y a par points production osseuse, tantôt simple infiltration calcaire. Des suppurations limitées suivies de l'expulsion de petits séquestres peuvent aussi se produire, mais il est plus fréquent d'observer les lésions de l'ostéite médullisante.

Dans ce cas, de nombreux éléments se forment dans la moelle; les aréoles du tissu spongieux, les canaux de Havers s'agrandissent. Alors à la coupe, l'os semble carnifié. Des fongosités rouges, très-vasculaires, bourgeonnent en tout sens, envahissent les cartilages articulaires et à la longue peuvent transformer toute une phalange, tout un métatarsien

en une sorte de masse fongueuse au milieu de laquelle se trouvent des noyaux osseux de volume variable. Ce ne sont pas de vrais séquestres nécrotiques privés de vaisseaux et sans vie. Ils vivent ; tous les jours ils sont envahis par le bourgeonnement embryonnaire et se transforment de proche en proche en bourgeons charnus.

Au début, cette ostéite raréfiante peut s'arrêter ; le tissu embryonnaire tantôt subit la transformation graisseuse, tantôt se transforme en tissu osseux. Enfin des séquestres se formant, l'os peut être détruit par un processus cario-nécrotique.

On constate souvent l'ostéite médullisante si bien décrite par mon illustre maître, le professeur Ollier, à la suite de l'ouverture des articulations du pied par des maux perforants. Dans ce cas, il est rare que le stylet arrive sur un os sec, rugueux, franchement nécrosé ; plus souvent l'os est recouvert par une couche épaisse de bourgeons charnus saignant très-facilement.

§ V. *Lésions articulaires.* — Les arthropathies sont fréquentes et variées ; les unes sont spontanées, précoces ou tardives, les autres sont consécutives à l'ouverture de l'articulation par un ulcère perforant.

Chez quelques malades, il se produit de bonne heure du gonflement des articulations des doigts on des orteils. Il est douloureux ou indolent. Cette poussée inflammatoire tombe le plus souvent au bout de quelques jours, mais les lésions ne continuent pas moins leur évolution en provoquant des douleurs spontanées, presque toujours vagues, sourdes, exacerbées par les mouvements. Des recrudescences analogues peuvent se produire à intervalles variables par suite de l'action du froid, de fatigues et la suppuration survenir. Elle se fait jour au dehors ; après une longue durée, on la voit quelquefois se tarir, la fistule se ferme, souvent pour se rouvrir quelque temps après. Une ankylose complète ou incomplète doit être regardée comme une heureuse terminaison, car il faut toujours craindre que les surfaces articulaires ne soient détruites par l'ostéite médullisante ou par des processus cario-nécrotiques.

Il est rare, et cela tient sans doute à la faible capacité de l'articulation, qu'on puisse constater la présence d'un épanchement articulaire. Ordinairement, du reste, on a affaire à des arthrites sèches.

Les surfaces articulaires se déforment, le cartilage présente les lésions de l'état velvétique. Il s'use par places et l'os serait à nu, si d'ordinaire des bourgeons charnus, rouges ou grisâtres, tendant à l'organisation fibroïdes ne comblaient les érosions du cartilage. Dans quelques cas, il a été absorbé par les bourgeons charnus et on n'en trouve pas trace. Ces lésions que Wolkmann a décrites sous le nom de *carie sèche* ne sont pas spéciales aux vieilles gelures; nous les avons observées, chez des vieillards, sur la tête de l'humérus, du fémur et dans beaucoup d'autres articulations.

La synoviale s'épaissit, se couvre de végétations fibreuses où se font quelquefois des dépôts calcaires. Les ligaments sont relâchés, détruits et permettent d'imprimer à l'article des mouvements anormaux. Si, en ce faisant, on presse les surfaces articulaires l'une contre l'autre, on sent des frottements doux ou rudes, voire même de vrais craquements secs. (Obs. XVIII.)

A la suite de ces altérations, surviennent des déformations articulaires. Le gros orteil se dévie fortement en dehors et chevauche ordinairement sur le second; le petit se porte en dedans et s'applique tantôt à la face dorsale, tantôt à la face plantaire du quatrième. Quelquefois les phalanges se subluxent. Alors l'avant-pied déformé présente des saillies anormales dépourvues de coussinet adipeux et exposées à toutes les fâcheuses conséquences des pressions continues. De là aussi une nouvelle cause de gêne pour la marche s'il s'agit du pied, de la préhension si la main est intéressée.

La déformation des surfaces articulaires, la rétraction des tissus fibreux qui les entourent, la parésie de divers muscles, le relâchement ou la destruction des ligaments expliquent ces déviations, ces subluxations si fréquentes aux orteils. Elles peuvent être précoces, ainsi que cela est arrivé pour les mains du malade de l'obs. XVIII; chez lui, quatre mois après une gelure au premier degré, toutes les articulations des doigts étaient le siége de craquements, de roideur, de déformations et l'auriculaire droit avait la forme d'un Z. Plus souvent, elles évoluent avec plus de lenteur et sans se compliquer de phénomènes douloureux appréciables; notre malade au contraire avait souffert.

On observe quelquefois des ankyloses dues à la synovite fibreuse, à

l'épaississement et à la calcification des ligaments ainsi que nous l'avons observé dans plusieurs articulations d'un avant-pied jadis gelé. M. Gaujot a vu dans les articulations de l'arrière-pied des ankyloses osseuses par fusions ou par jetées périphériques. Le docteur Poullet, surveillant au Val-de-Grâce, a constaté de nombreuses jetées osseuses au niveau des articulations tarsiennes d'un pied congelé quelques années auparavant (communicat. orale). Parfois les os sont ankylosés entr'eux et forment, en certains endroits une sorte de masse confuse, au milieu de laquelle on reconnaît fort difficilement leur aspect primitif et particulier. (Servier).

Souvent un mal perforant pénètre dans les articulations métatarsiennes du gros et du petit orteil. Alors la destruction se fait parfois avec une grande rapidité, car presque toujours, avant que l'ouverture ne soit complète les extrémités osseuses sont déjà aux prises avec l'ostéite raréfiante ou l'ostéoporose adipeuse. Dans bien des cas aussi, les lésions évoluent avec une extrême lenteur. Du pus sanieux, mal lié, grumeleux, fétide coule pendant longtemps; le repos, des cautérisations, l'application d'un bandage ouaté peuvent guérir l'ulcère et amener une réparation partielle des lésions articulaires. Mais presque toujours la guérison n'est que temporaire: les récidives sont presque fatales.

Alors l'article est détruit progressivement; de petits séquestres peuvent être expulsés, bien que l'ostéite médullisante soit sans contredit beaucoup plus commune. Elle a été notée par Marquez (obs. VI) qui trouva « le tissu du 1er métatarium rouge, ramolli' », par Sédillot (obs. XVI) qui ne perçut pas d'os à nu. Enfin c'est la forme la plus ordinaire des ostéo-arthrites causées par le mal perforant.

§ VI. *Lésions musculaires.* — Les troubles de la motilité qui accompagnent certaines gelures ne sont probablement pas toujours liés à des altérations de la fibre musculaire. Celles-ci ne sont pas le plus souvent très-accentuées, sont peu connues et d'ailleurs ne paraissent pas très-fréquentes.

On a noté des atrophies rapides ; en quelques semaines, le volume des muscles est considérablement amoindri. Elles surviennent peu de temps après la gelure et coïncident ordinairement avec de l'hyperesthésie

cutanée, des crampes, quelquefois avec des douleurs dans les petites articulations (obs. XVIII, XX).

Chez le malade de l'observation XIX, l'atrophie des muscles des mains et des jambes avait débuté un mois après la froidure locale, accompagnée de crampes et de douleurs à la région lombaire. Trois mois plus tard, l'amaigrissement des groupes musculaires était énorme et le membre gauche réduit à l'immobilité absolue. A droite, le malade fléchissait incomplètement la jambe, sans pouvoir la détacher du plan du lit.

Plusieurs années après une gelure, le mollet droit (côté malade) avait deux centimètres de moins en circonférence que le mollet gauche. A droite, existaient divers troubles trophiques cutanés (obs. II).

Dans un cas de gelure au deuxième degré du membre inférieur droit, il se produisit une atrophie musculaire rapide. Au bout de deux mois, la circonférence de la cuisse était de 43 centimètres du côté sain, de 36,5 du côté malade. Au mollet sain 33 cent., au mollet malade 31 cent. La sensibilité tactile s'était complétement rétablie mais il existait des crampes, de forts courants ne déterminaient que des contraction très-minimes des muscles atrophiés (Thèse de Babaut, p. 72).

Un malade, à la suite d'une gelure au premier degré, de la main droite, présenta, outre quelques lésions trophiques légères des ongles et de l'épiderme, une atrophie aiguë des muscles de l'éminence thénar du côté atteint par le froid. Il y éprouvait des crampes, des soubresauts fibrillaires. Sept ou huit mois après, survinrent quelques crampes dans les muscles correspondants du côté sain, qui s'atrophièrent, mais plus lentement.

Je résume dans la thèse de Babaut (p. 22-26) l'observation suivante :

Boursier, âgé de 32ans entre le 9 janvier 1868 pour des gelures des pieds. A droite, gelure au premier degré. A gauche, sphacèle de la première phalange du gros orteil, de la première du petit, des deuxième et troisième phalanges du second. Douleurs vives. Le 26 mars, on constate une atrophie très-marquée des mollets ; il n'y a plus de douleurs que dans le pied droit gelé au premier degré. Le 12 avril : le pied gauche se pose sur le sol en varus ; on dirait que les péroniers latéraux sont paralysés. Au pied droit, il y a toujours des frémissements. L'électro-thérapie a soulagé un peu le malade, mais l'atrophie des mollets persiste.

A côté de ces paralysies aiguës irritatives il en existe d'autres qui évoluent

avec lenteur, sans douleurs ni crampes et sont moins prononcées. Les premières sont très-comparables à celles que Lefort et Valtat ont étudiées, comme complications de diverses arthropathies aiguës. Les lésions anatomiques, dans ces divers cas, n'ont pas été soumises à un examen direct, mais l'analogie permet de les rapporter, aux formes qu'on observe à la suite des altérations spontanées ou traumatiques des nerfs.

§ VI. *Troubles de la sensibilité.* — Le froid agit avec une sorte de prédilection sur les nerfs périphériques pour pervertir ou abolir leurs fonctions. Sous l'empire des lésions subies par les éléments nerveux, surviennent, même dans les gelures en apparence bénignes, des troubles immédiats de la sensibilité, dont la longue durée trouve son explication logique dans la gravité des altérations anatomiques et la lenteur de leur réparation. Plus exposés aux atteintes du froid, à cause de leur position superficielle, les nerfs sensitifs en éprouvent plus fréquemment les fâcheux effets et s'en ressentent plus longtemps. Ainsi s'expliquent la fréquence et la ténacité plus grandes des désordres de la sensibilité à la suite des gelures anciennes.

Ces faits n'avaient pas échappé complétement aux cliniciens. Legouest avait observé que la sensibilité revient toujours la dernière et graduellement. « Au bout de quelques jours, dit Valette, la contractilité musculaire a recouvré son intégrité. Il n'en est pas de même de la sensibilité tactile, celle-ci reste émoussée pendant quelques semaines et même pendant plusieurs mois ; ainsi, j'ai retrouvé à l'hôpital militaire de Lyon, au mois de septembre 1856, un chasseur à pied que j'avais soigné au mois de mars à Constantinople, pour une congélation des orteils au premier degré et chez lequel la sensibilité tactile de ces organes n'était pas complétement recouvrée. Les douleurs sont également plus tenaces que les autres symptômes morbides. En général, elles ne se dissipent pas avant une vingtaine de jours et leur disparition s'accompagne de l'exfoliation de l'épiderme sur les parties congelées. »

Les troubles de la sensibilité sont très-variés ; tantôt il existe de l'anesthésie tactile, de l'analgésie ; tantôt de l'hyperesthésie et des douleurs spontanées d'une extrême violence. Il n'est pas rare de voir ces diver états se succéder chez le même malade et même coexister sur le mêmes

membre. Il est donc nécessaire d'entrer, à leur égard, dans quelques détails.

Algésies. — Rien d'étonnant qu'un malade éprouve des douleurs dans un moignon irrégulier difforme, tel qu'il s'en produit quand on laisse les extrémités mortifiées s'éliminer spontanément. Les tiraillements, la compression qu'éprouvent les éléments nerveux dans la cicatrice vicieuse et adhérente en donnent l'explication. Pareils faits se voient d'ailleurs dans tous les moignons de cette sorte, quelle qu'en soit l'origine. Mais des gelures superficielles à peine suivies de quelques rares phlyctènes, des gelures qui n'ont consisté qu'en de la rougeur et les phénomènes passagers du doigt mort donnent souvent lieu à des douleurs tardives, tenaces, de formes très-variées.

Presque tous les malades éprouvent des fourmillements, craignent le froid, dans la partie lésée, d'autres y ressentent un sentiment de chaleur vive, cuisante, brûlante, excessivement pénible. Quelques-uns présentent tous les phénomènes de la causalgie.

M. Duplay a vu un vieux soldat de la Grande Armée qui, aux approches du froid, éprouvait à la plante des pieds des cuissons, des fourmillements, des sensations de brûlure si pénibles qu'il courait, comme un fou, pieds nus sur les dalles froides ou dans la neige.

M. Mollière a vu, il y a trois ou quatre ans, une vieille cantinière qui avait eu les pieds superficiellement gelés au passage de la Bérésina. Aucune partie ne s'était détachée, il n'y avait même pas eu de phlyctènes et pourtant elle souffrait encore beaucoup (communication orale).

Quelques malades ne peuvent supporter la moindre chaleur et tiennent les pieds hors du lit, d'autres éprouvent le besoin de les frotter avec des étoffes rudes, de les recouvrir de linges mouillés d'eau froide pour tempérer ce feu qui les brûle. On en voit qui, au moindre abaissement de la température, éprouvent un douloureux sentiment de froid, localisé dans la partie malade ou s'irradiant vers la racine du membre, vers le genou, la cuisse, atteignant même la région rachidienne. Dès que l'hiver arrive, ces malheureux sont obligés de porter continuellement de gros gants de laine (obs. I), de se mettre à l'abri des plus légères variations thermiques.

Quelquefois, c'est une douleur sourde, vague, permanente, s'exacerbant quand les parties s'échauffent ou se refroidissent, calmée par quelques frictions, par quelques mouvements, se compliquant entre temps d'élancements, de picotements, de douleurs fulgurantes. Tel malade éprouve la sensation d'innombrables piqûres d'épingle. Pendant ces accès, qui durent une ou plusieurs heures, on peut voir la peau rougir, se couvrir de sueur. Un léger œdème, des poussées inflammatoires ne sont pas rares.

Anesthésie. — Ailleurs, au lieu d'hyperesthésie douloureuse, on observe de l'anesthésie. On peut piquer la peau, tirer les poils sans que le malade s'en aperçoive, tout au plus éprouve-t-il les impressions de contact. L'analgésie tantôt règne également dans toute une partie, coïncidant avec une anesthésie tactile complète ou partielle, tantôt on trouve çà et là des plaques ayant une sensibilité normale ou douloureuse. Nous savons déjà que les zones analgésiées sont le siége fréquent de durillons, de maux perforants qui souvent se produisent sans douleur et presque à l'insu des malades. Autour d'eux, une hyperesthésie plus ou moins vive peut exister, accompagnée ou non d'érythème, de picotements, de démangeaisons.

Il n'est pas rare que l'analgésie soit limitée à la surface et que la sensibilité à la douleur existe, mais plus souvent diminuée que normale, dans les parties profondes. Tel malade ne souffre pas, ne sent rien quand on tire ses poils, quand on n'enfonce l'aiguille exploratrice que dans les couches superficielles, qui se plaindra de douleurs plus ou moins vives quand l'instrument aura pénétré plus profondément. L'algésie peut même ne paraître que lorsque l'aiguille a atteint les plans musculaires. Souvent aussi, quand, pour un de ces nombreux troubles trophiques si fréquents en pareil cas (ulcères, poussées subinflammatoires), on pratique le palper méthodique, on s'aperçoit très-nettement que la pression ne devient douloureuse qu'à la condition d'être assez forte pour agir sur les tissus profonds. Ne dirait-on pas que les nerfs de ceux-ci ont échappé aux atteintes du froid, grâce à leur position plus abritée et plus chaude ? Mais il ne manque pas de malades chez lesquels on peut piquer jusqu'au sang, jusqu'à l'os, traverser un doigt, un orteil d'outre en outre, sans qu'ils ressentent la moindre douleur.

Il arrive que l'application d'un corps chaud ou froid, sur des parties qui ne souffrent pas des piqûres, détermine des sensations thermiques désagréables. Mais ici que d'irrégularités! Tel malade éprouvera toujours une sensation de brûlure; tel autre, au contact d'un corps modérément froid, ressentira un froid glacial qui s'irradiera et quelquefois se manifestera avec une intensité toute spéciale en quelques points et notamment dans telle ou telle articulation. Nous avons vu un vieillard qui, à la suite d'une gelure au 2e degré des deux premiers orteils droits remontant à plus de vingt ans, éprouvait une horrible sensation de froid dans le genou et le long de la crête du tibia à l'occasion du plus léger refroidissement du pied malade. Et pourtant tout le dos du pied et une grande partie de la plante étaient insensibles aux piqûres. Ces faits sont, à la vérité, les moins communs, et, quand une zone est profondément analgésiée, elle l'est à peu près au même degré à l'égard de divers agents mécaniques ou thermiques.

La sensibilité tactile subit des modifications parallèles ; l'analgésie et l'anesthésie thermique et tactile coexistent généralement dans la même région. Mais cette règle est loin d'être absolue. Beaucoup de malades n'éprouvent aucune douleur quand on enfonce une aiguille dans les téguments et néanmoins ils ont perçu le contact, mais d'une façon vague, imparfaite.

Dans la plupart des gelures anciennes, l'action d'un froid peu vif détermine un peu d'obtusion de la sensibilité et elle coïncide ordinairement avec des troubles vaso-moteurs. Souvent cette obtusion est permanente pendant de longs mois, pendant toute la vie; les sujets ressentent le contact, mais d'une manière indistincte ; ils le soupçonnent plutôt qu'ils ne l'apprécient et, si on les invite à indiquer le point touché, ils commettent de fréquentes erreurs de lieu. On en voit un certain nombre qui rapportent constamment l'impression à un ou plusieurs centimètres au-dessous du point où s'exerce le contact. Nous avons relevé ce fait dans plusieurs observations et l'avons noté à l'examen de deux malades (obs. I. XVIII).

Les pressions superficielles passent souvent inaperçues alors que, plus profondes, elles sont appréciées, mais d'une façon vague, imparfaite. Sous certaines influences, telles qu'une légère striction du membre, une

compression de quelques instants, il survient momentanément une rupture complète des rapports fonctionnels qui relient la partie aux centres nerveux et le malade ne la sent pas ; il perd toute notion de son existence.

Le sens de la température est, nous l'avons dit, généralement atteint comme le sens du tact ; néanmoins, en parcourant les observations qui accompagnent notre travail, on remarque que, dans un certain nombre de cas, la sensibilité thermique est moins profondément troublée que la sensibilité tactile.

La sensibilité au courant électrique n'a été notée que dans un nombre très-restreint d'observations : le malade qui fait l'objet de la VI[e] observation de la thèse de Babaut présenta, à la suite d'une gelure sphacélique superficielle des orteils, une atrophie rapide des muscles des mollets. L'électrisation fut employée, sans aucun résultat, du 24 mars au 27 avril. On note : insensibilité complète au courant dans tous les points anesthésiés. — Partout ailleurs, la sensibilité au courant est en raison directe de la sensibilité tactile.

L'hyperesthésie cutanée est quelquefois excessive, sans qu'on puisse dire qu'il y ait vraie hyperalgésie. Les contacts, le chatouillement ne sont pas douloureux, mais agaçants, les réflexes sont exagérés, violents, irréguliers. Un certain nombre de cas de tremblement des mains, d'irrégularité, de gaucherie dans les mouvements n'ont pas d'autre origine (obs. XIII, XVIII).

Les divers troubles de la sensibilité étudiés par nous jusqu'à présent ont pour siége la région sur laquelle a porté l'action du froid ou les parties avoisinantes. Ils trouvent leur explication naturelle dans la lésion des tubes nerveux. On comprend que, grâce à l'altération des troncs directs ou récurrents, ces désordres puissent et doivent exister plus ou moins loin tout autour des points plus spécialement lésés. Tout cela dépend de la distribution des filets nerveux sur lesquels la gelure a agi.

Dans des cas infiniment rares, au point de pouvoir être considérés comme exceptionnels, les troubles sensitifs s'étendent à des régions plus éloignées du même membre ou encore en des points symétriques du membre opposé. Le malade qui fait l'objet de notre observation I avait

eu une gelure de la main droite ; à certains moments les douleurs s'irradiaient vers l'épaule et au même instant il éprouvait dans la main gauche des picotements, des troubles vasculo-moteurs, accompagnés de sueurs locales. — Un autre individu eut divers troubles trophiques et tout particulièrement de l'atrophie des muscles de l'éminence thénar du côté frappé par le froid, plus tard il éprouva du côté opposé des crampes suivies d'atrophie musculaire (observat. déjà citée). — Nous nous occuperons ultérieurement de l'explication de ces faits aussi curieux que rares.

§ VIII. *Troubles moteurs.* — Nous savons déjà que les désordres du mouvement sont fréquents comme phénomènes immédiats ou prochains de gelures aux divers degrés ; nous avons aussi eu l'occasion de citer quelques cas d'atrophie musculaire rapide ou lente. Il nous reste à faire connaître divers troubles moteurs qui semblent indépendants de toutes lésions appréciables de la fibre musculaire.

OBSERVAT. XII. Souffay, étant de grand'garde au plateau d'Avron en décembre 1870, contracte une gelure, au premier degré, de la main droite. Depuis cette époque, les mouvements de cette main sont incertains, maladroits et le malade a été, pour ce motif, obligé de renoncer à sa profession de menuisier.

OBSERVAT. XIII. — Gelure de deux jambes en 1869. En 1875 il existe du côté droit une vive hyperesthésie et, au moindre contact, les muscles sont pris de violentes convulsions. Le malade ne peut pas marcher.

OBSERVAT. XIV. — Gelure au 1er degré en 1870. En 1871, dès que les froids arrivent la force musculaire diminue et la faible action musculaire qui reste est mal assurée.

OBSERVAT. XVIII. — Le malade a une atrophie manifeste de divers muscles de la main et de l'avant-bras. Ceux du bras ont conservé leur volume et néanmoins les efforts de flexion et d'extension du coude se font avec une extrême faiblesse.

En 1877, M. Onimus rapporte à la Société de biologie, l'observation d'un jeune homme qui, à la suite d'un certain nombre de bains de pied très-froids, est pris, dès qu'il a marché un peu, de crampes violentes dans les deux jambes ; ses mollets deviennent durs, blancs, froids,

on n'y aperçoit plus trace de circulation et le malade doit rester en repos quelques instants avant que, la circulation s'étant rétablie, il puisse reprendre sa marche. M. Charcot se demande si ce cas ne pourrait se rapprocher de l'affection décrite par les vétérinaires sous le nom de claudication intermittente. Lui-même en a observé un cas; il s'agissait d'une oblitération partielle de l'iliaque primitive.

Il est fort probable que les troubles circulatoires, l'anémie du tissu musculaire, interviennent dans un certain nombre de cas de troubles moteurs. Dans des expériences bien connues, Longet a démontré que la ligature de l'aorte abdominale amenait au bout d'un quart d'heure, chez les chiens, la paralysie du mouvement volontaire dans les membres postérieurs, quoique l'irritabilité persistât pendant deux heures en moyenne dans les muscles de la jambe. Or, dans les cas que nous considérons, divers troubles vaso-moteurs se manifestent dans les téguments et même dans toute l'épaisseur du membre (malade d'Onimus); dans ces conditions on comprend que les désordres fonctionels doivent se produire à la fois dans les nerfs périphériques et dans les muscles. Toute cause qui pourra modifier l'action vaso-motrice mettra le tissu musculaire en état de parésie, de faiblesse irritable, la fatigue y sera rapide et dès lors les mouvements y seront non-seulement affaiblis mais encore ataxiques. Il est possible aussi que quelques-uns des tubes nerveux qui se distribuent à un muscle ayant subi l'atteinte du froid, ne fonctionnent plus régulièrement, ce qui diminue d'autant la quantité d'influx nerveux et d'excitation soit volontaire, soit réflexe.

Mais, à côté des cas où la parésie domine, il en est d'autres où les contractions ont conservé toute leur force; tout le mal vient alors de leur irrégularité; la volonté semble avoir perdu tout contrôle, toute direction des mouvements. Cela arrive dans quelques cas d'hyperesthésie et il y a lieu d'incriminer l'exagération des phénomènes réflexes, liée, soit à l'impressionabilité trop vive des terminaisons nerveuses, soit à la surexcitabilité des centres médullaires.

Dans certains cas, on a vu les troubles moteurs se généraliser et le malade présenter la plupart des symptômes de l'ataxie locomotrice.

Chez le malade qui fait l'objet de l'observation XV : gelure des pieds en 1854. A partir de 1856, douleurs lancinantes allant d'un point à un autre

dans toute l'étendue des membres inférieurs. Ces crises revenaient tous les quinze jours et duraient deux ou trois heures chaque fois. En 1867 : légère amaurose. En 1876, M. Duplay constate des crises douloureuses dans les membres et les viscères rappelant celles de l'ataxie locomotrice. Le malade sent mal le sol, frappe du talon en chancelant, mais ne jette pas les membres en avant comme les vrais ataxiques. (*Archives de médecine*, 1877.)

Un cas analogue a été publié récemment par M. Desnos : Je résume (*Revue mensuelle*, 1879) :

Kulman, 56 ans, entre à Bicêtre le 5 décembre 1878. Santé antérieure excellente, rien dans les antécédents de famille. En 1854, naufragé dans le Groënland, il reste pendant quatre jours sur une banquise. Il a pendant trois mois : œdème des membres inférieurs et de la partie inférieure du tronc, anesthésie et paraplégie complète.

Au bout de trois mois : douleurs fulgurantes revenant tous les deux ou trois jours dans les cuisses. Un an plus tard, elles s'étendent aux jambes ; quelques mois après, surviennent des douleurs lombaires. — Deux ans après, pendant un accès, fulgurations dans les membres supérieurs.

Trois ans après l'accident, les muscles des cuisses, puis des jambes commencèrent à se contracter. A partir de la quinzième année de sa maladie, douleurs viscérales. Il y a trois ans, amaurose. Actuellement, ataxie avec atrophie des muscles.

On peut se demander ici ce qu'il faut attribuer à la gelure possible du rachis et de la moelle ; mais celle des membres inférieurs a très-probablement joué un rôle dans la production de l'ataxie locomotrice.

Le fait suivant nous paraît plus démonstratif (1) : mécanicien âgé de quarante-cinq ans. Ni syphilis ni rhumatisme. Sueur habituelle des pieds. Avant Noël 1859, il lui tombe sur le pied gauche une barre de fer qui blesse trois orteils. Il plonge son pied dans l'eau froide, puis applique dessus de l'eau glacée. Suppression de la sueur de ce côté et de l'autre un mois après. C'est de ce moment que date sa maladie. En février 1860 : douleurs lancinantes dans le pied et la jambe gauches, surtout dans le mollet et les adducteurs. Peu après, mêmes douleurs dans le côté droit, mais toujours plus faibles, quelquefois assez violentes pour provoquer de l'insomnie. L'ataxie suit sa marche.

Ici le traumatisme peut avoir joué un certain rôle, mais il a été peu grave, et nous croyons qu'il faut surtout incriminer l'action du froid.

(1) Leyden. *Die graıoe degenerationen der hinteren rucken marksstraage.* Berlin, 1863, p. 260.

Hervey (*Gaz. des hôpitaux*, 1868, p. 129) parle d'un malade qui, employé dans une administration, rapporte l'apparition des douleurs fulgurantes à un courant d'air qu'il recevait habituellement dans les jambes.

§ IX. *Pathogénie*. — Les troubles locaux sensitifs et moteurs, ceux de la circulation, de la calorification, de la sécrétion sudorale trouvent leur explication naturelle dans les lésions bien connues des nerfs périphériques. Il en est de même des lésions trophiques. Le système nerveux commande en effet à la nutrition des tissus. Je n'ai pas à décider ici si c'est par une action vaso-motrice, ou par une influence trophique directe ; je n'ai pas à examiner la part qui doit être faite aux troubles de la sensibilité. Cette question, sur laquelle on discute depuis longtemps, est encore loin d'être entièrement résolue; je l'abandonne aux physiologistes et prends le fait positif, brut, tel qu'il se présente à la suite de la lésion d'un nerf, de sa section, par exemple.

Il y a des troubles sensitifs et trophiques variables dans tous les cas où un nerf est altéré ; les gelures n'agissent pas, à ce point de vue, autrement que les autres traumas. Elles déterminent dans le nerf des désordres circulatoires souvent accompagnés d'hémorrhagies interstitielles, la segmentation de la myéline, ainsi que le font la compression, les piqûres, la contusion. Selon que ces lésions sont plus ou moins graves, le nerf peut être le siége d'actes irritatifs, comme dans les diverses névrites ; il peut être complétement détruit, et alors ses fonctions se trouvent supprimées, soit d'emblée, soit secondairement.

On s'explique la variété des manifestations morbides par ce fait que les lésions ne sont pas identiques ni par la forme, ni par la gravité sur les divers filets nerveux de la région qui a souffert du froid. Quelques-uns sont sains, d'autres congestionnés, d'autres sont complétement dégénérés; dans un même ramuscule, on trouve des tubes normaux à côté des tubes plus ou moins détériorés. On comprend alors que, dans la même région, il existe des points douloureux, des points analgésiques, des zones sensibles, des zones insensibles et que la plus grande irrégularité puisse exister dans leur disposition. Le froid a fait ce qu'auraient produit des sections les unes complètes, les autres incompèltes, des

piqûres pratiquées de ci de là sur quelques-uns des rameaux nerveux de la région. La partie gelée est un damier sur les cases irrégulières duquel se trouvent écrits, sans ordre, tous les troubles imaginables qui peuvent suivre les lésions des nerfs.

Les désordres anatomiques se réparent lentement dans les tubes nerveux ; il y a des épanchements sanguins à résorber, des filaments axiles à reconstituer, des gaines myéliniques à restaurer. Cette notion nous explique la lenteur du retour des fonctions et tout particulièrement de la sensibilité ; car ce sont les nerfs sensitifs qui, par leur position superficielle, sont le plus exposés aux atteintes du froid.

La réparation, ainsi que l'ont démontré des travaux récents, se fait du centre à la périphérie et sous la condition expresse que les centres médullaires avec lesquels les filaments nerveux sont en rapport exercent leur action trophique. Si celle-ci est supprimée, la régénération n'aura pas lieu et les désordres locaux dans la circulation, la sensibilité et la nutrition des tissus seront définitifs.

Or, il est dans la nature des altérations nerveuses de s'étendre, dans certaines conditions encore mal déterminées, à toute l'étendue du conducteur. On sait depuis longtemps que les lésions médullaires s'accompagnent souvent de dégénérations descendantes qui se propagent jusqu'à l'extrémité des nerfs. On a démontré aussi que des lésions périphériques pouvaient à leur tour, suivant une marche inverse, déterminer diverses altérations du névraxe.

Tous les traumatismes des troncs et des ramuscules nerveux peuvent être l'origine d'altération ascendantes ; les plus importantes sont celles qui se produisent dans la moelle épinière. Le docteur Etienne, dans une excellente thèse (1), faite sous l'inspiration de M. Terrier, a réuni un certain nombre de faits de ce genre ; le docteur Petit et après lui M. Talamon (2) en ont recueilli quelques autres.

Ces faits sont d'ordre très-varié.

A la suite d'anciennes amputations, on observe une atrophie plus ou moins complète de la région de la moelle à laquelle se rendent les nerfs

(1) *Thèse de Paris*, 1879.
(2) *Revue mensuelle*, 1879.

du moignon. Talamon a réuni 21 observations de ce genre dues à Vulpian, Dickinson, Leyden, Déjerine et Mayor ; les lésions ont été étudiées, on a fixé leur siége. Dans quelques cas, les centres moteurs du cerveau, auraient présenté eux aussi des lésions atrophiques (Luys, Chuquet). Vulpian a pu reproduire des altérations médullaires analogues sur des chiens, des grenouilles auxquels il coupait un membre ou les nerfs de ce membre. Il cite (*Clin. de la Char.*, p. 716) un fait qui n'est pas moins démonstratif. Brûlure de la main gauche dans l'enfance. Moignon informe. A 49 ans, paralysie et atrophie des muscles du membre supérieur droit, sans douleur ni dans le rachis ni ailleurs. Les lésions se sont étendues d'un côté à l'autre de la moelle.

Un cas comparable a été publié en 1856 dans le *Journal de physiologie* de Brown-Séquard : « Lésion de l'avant-bras, névrite du bout périphérique suivie d'atrophie des muscles de la main et d'une éruption pemphigoïde. Plus tard le membre du côté opposé fut, à son tour, frappé d'atrophie et d'anesthésie.

Dans la thèse d'Etienne est relatée une observation due à M. Terrier : brûlure profonde de la cuisse gauche. Névrite ascendante. Myélite consécutive. Atrophie et contracture des muscles des membres inférieurs, quelques troubles sensitifs.

A M. Terrier est due aussi l'observation de la page 46 : amputation de la cuisse droite le 13 juillet 1876. En novembre 1877 signes de névrite dans le moignon ; la douleur remonte aux lombes et redescend dans le membre opposé qui s'affaiblit. Il s'y produit divers troubles trophiques. Dans ce cas, on voit la névrite déterminer une myélite transverse et se répercuter du côté opposé.

La myélite peut se diffuser davantage encore. Ainsi Weir Mitchell a vu deux cas de lésions du sciatique amener la paralysie d'un bras (obs. III et VI).

On a vu l'ataxie locomotrice être la conséquence de lésions des nerfs périphériques : Vulpian (*Clin. de la Char.*, p. 183) a observé chez un malade amputé de la jambe droite, 15 mois auparavant, des phénomènes ataxiques limités à la jambe gauche.

Dans la *Gazette des hôpitaux* (1858, p. 522), Ball rapporte l'observation suivante : homme de 43 ans. 3 ans auparavant la première phalange

du gros orteil droit fut reséquée pour un durillon forcé. Peu de temps après, douleurs fulgurantes dans les jambes. Amaurose.

Le docteur Petit (*Revue mensuelle* 1879) a réuni quelques faits analogues.

Quelquefois à la suite de la névrite d'un rameau nerveux, les lésions s'étendent à divers troncs du même plexus, sans paraître atteindre la moelle.

En résumé, toute altération d'un nerf peut, dans certaines conditions et tout particulièrement quand il y a névrite, déterminer des lésions ascendantes, dans le plexus, dans la moelle, peut-être même dans les centres moteurs encéphaliques. Les altérations médullaires tantôt restent limitées aux groupes cellulaires en rapport avec le nerf malade, tantôt passent aux groupes homologues de l'autre moitié du névraxe ; enfin, elles peuvent s'étendre plus ou moins loin au-dessus et au-dessous en donnant lieu à des myélites diffuses ou systématiques.

Pourquoi les lésions nerveuses de la gelure feraient-elles exception ? Ne sont-elles pas comparables à celles qu'entraîne toute action traumatique. L'analogie doit nous les faire prévoir, l'examen des faits nous oblige à les admettre :

1° Les troubles vaso-moteurs et sécrétoires se sont manisfestés quelquefois du côté opposé, comme dans les expériences de Brown-Séquard et Tholozan.

2° Dans un fait qui nous a été communiqué par le professeur Teissier (de Lyon), une gelure des orteils droits s'accompagne, au bout de quelques jours, de douleurs dans le sciatique du même côté, puis de douleurs profondes aux lombes et de tous les signes sensitifs et moteurs de l'hyperémie spinale.

3° Dans une de nos observations, l'atrophie musculaire se montre d'abord dans la main gelée et, quelques années plus tard, dans celle du côté opposé. Ne faut-il pas admettre que des lésions médullaires se sont produites dans les parties correspondantes des deux moitiés latérales du névraxe?

4° Enfin, à la suite des gelures, comme à la suite de divers traumatismes des membres, on a constaté des cas très-nets d'ataxie locomotrice, de paraplégie.

Il y a donc analogie complète entre les accidents tardifs des gelures et ceux des autres traumas; ce que nous savons des uns s'applique aux autres; la logique et l'immutabilité des lois naturelles ne permettent donc pas d'autre conclusion que la suivante :

Les lésions nerveuses périphériques produites par le froid peuvent, dans certaines conditions, déterminer divers troubles fonctionnels ou anatomiques dans les plexus, dans la moelle, peut-être même dans l'encéphale. Ainsi s'expliquent la persistance, l'incurabilité des désordres fonctionnels ou trophiques qui surviennent soit dans les parties lésées par le froid, soit dans des parties plus ou moins éloignées.

Il nous reste maintenant à faire connaître le mécanisme par lequel se produisent les lésions médullaires. Nous ne ferons que tracer les grandes lignes de cette étude longue et difficile qu'on trouvera remarquablement exposée dans la thèse de concours de notre ami le D[r] Arnozan, de Bordeaux (1).

1° *Atrophie par inertie fonctionnelle.* — On pourrait songer à expliquer l'atrophie spinale simple par le repos forcé des régions de la moelle, qui ne reçoivent plus leur dose habituelle d'impression sensible et ne transmettent plus à la périphérie d'incitations motrices effectives.

Cette théorie est peut-être applicable à certains cas d'atrophie chez les amputés. Ainsi Vulpian a noté l'intégrité des racines postérieures, tandis que les cordons latéraux étaient atrophiés. Déjerine et Mayor ont trouvé les racines rachidiennes dans un état d'intégrité absolue, tandis que les cordons postérieurs, les cordons latéraux et les deux cornes présentaient une atrophie à peu près égale. Ils ont toujours noté que les lésions du nerf ne remontaient que très-peu au-dessus de la section. Mais Dickinson a vu, chez d'anciens amputés, l'atrophie prédominer dans les racines postérieures et les cordons postérieurs. Vulpian, Bufalini, Rosni, dans des expériences sur les animaux, ont remarqué que les lésions médullaires commencent par les cordons postérieurs et se continuent jusqu'à la moelle, en suivant une marche centripète (Genzner). Dans

(1) *Thèse d'agrégation*, Paris, 1880.

ces derniers cas, il y a une dégénération ascendante liée peut-être à une action trophique exercée par les terminaisons nerveuses sur les centres. Quoi qu'il en soit, l'atrophie par inertie fonctionnelle, en admettant qu'elle soit applicable à quelques cas de sections nerveuses, doit l'être exceptionnellement à la suite des lésions nerveuses déterminées par les gelures.

2° *Théorie vaso-motrice.* — Brown-Séquard a rapporté à des troubles vaso-moteurs réflexes certains faits de paralysie musculaire, d'atrophie, dans lesquels les lésions siégeaient en dehors du territoire du nerf lésé. Cette théorie a été combattue et n'est guère acceptée.

3° *Théorie de l'action directe du nerf sur la cellule nerveuse.* — L'irritation partie du nerf lésé peut changer les conditions d'activité des cellules nerveuses et les mettre en état d'*inhibition* (Brown-Séquard). Ces modifications peuvent s'étendre plus ou moins, d'après la loi qui régit les phénomènes réflexes. Ainsi Brown-Séquard a montré que, si on écrase entre les mors d'une pince les racines postérieures d'une paire nerveuse d'un côté, on observe aussitôt, mais à un moindre degré, les effets de la section de la moelle du côté correspondant. Il peut arriver que, dans ces conditions, l'inhibition s'étende aussi aux centres vaso-moteurs. Certains faits de paralysie, de contractures, de troubles vaso-moteurs précoces et passagers se produisant à distance peuvent s'expliquer par cette théorie.

Vulpian pense qu'une influence irritante exercée par les lésions périphériques sur les éléments médullaires finit par amener leur altération. Celle-ci se transmet aux cellules motrices, d'où lésions musculaires.

Les cas nombreux dans lesquels Tiesler et Feinberg ont vu des lésions centrales coïncider avec l'intégrité complète de la partie du nerf intermédiaire au point irrité et à la moëlle peuvent s'expliquer ainsi.

4° *Névrite ascendante.* — Hayem (1), sur des sujets morts (5 et 24 ans) après l'amputation de leur membre, trouva les nerfs du côté amputé durs, hypertrophiés, présentant une hyperplasie du tissu

(1) *Bull. soc. anat.*, 1875-76.

conjonctif interfasciculaire. Il crut trouver là le secret de l'atrophie médullaire à leur point d'origine.

Depuis lors, de nombreuses expériences ont été faites sur les animaux et ont donné des résultats différents :

Vulpian, Roessingh et Rosenstein, Rosenbach, n'ont jamais vu ni lésion médullaire ni lésion du bout supérieur du nerf, suite d'irritation d'une branche nerveuse périphérique.

Tiesler et Feinberg ont vu des lésions centrales, mais la partie intermédiaire du nerf était saine.

Hayem, Klemm, Niedieck ont suivi, le long du cordon nerveux jusqu'à la moelle, la propagation du travail inflammatoire. Les lésions médullaires ne sont pas toujours de même nature. Du côté des méninges, il y a presque constamment de l'inflammation (Hayem), de la congestion, de la pachyméningite (Klemm). Du côté de la moelle, Hayem a trouvé une myélite scléreuse portant d'abord sur le faisceau postérieur, puis envahissant le groupe externe et postérieur de la corne antérieure, se diffusant et détruisant les cellules. Tiesler a vu la moelle ramollie et infiltrée de corps granuleux.

Il est donc incontestable que l'inflammation d'un nerf périphérique peut déterminer dans l'axe médullaire tantôt de la pachyméningite, tantôt une myélite véritable.

La névrite interstitielle ascendante continue ne saurait être mise en doute; tout ce qu'on peut dire, c'est qu'elle n'est pas fatale, ni même fréquente.

Hayem semble avoir démontré l'existence de la névrite parenchymateuse ascendante. Peut-être ne se fait-elle que dans les fibres centripètes, les inflammations de cet ordre suivant le sens du courant nerveux. Mais, arrivées à la moelle, les altérations pourraient se diffuser.

Fréquence. — Il est difficile de déterminer la fréquence des accidents tardifs qui compliquent les gelures; les observations manquent. Nous avons recherché dans divers hôpitaux les anciens gelés, le docteur Bard a examiné à la Charité de Lyon tous ceux qu'il a pu trouver ; les faits que nous avons recueillis ne sont pas assez nombreux pour qu'il soit possible de rien conclure.

20 individus ont eu des gelures des pieds. { 14 au deuxième degré. 6 au troisième.

Sur les 14 gelures du 2[e] degré, 4 ont recouvré leur sensibilité au bout de deux ou trois mois et n'ont eu depuis aucun accident. La plus récente de ces quatre gelures remonte au mois de décembre 1879, les autres datent de 1870-1871.

7 ont eu, pendant plusieurs mois ou plusieurs années, des douleurs aux changements de saison, mais jamais d'accidents qui les aient obligés à suspendre leur travail (1 Crimée, 3 armée de la Loire, 2 siége de Paris).

3 ont : durillons, orteils déformés, picotements. L'un d'eux a eu un mal perforant peu profond à la racine du gros orteil. Chez ces trois individus, les gelures datent du siége de Paris.

Sur les six gelures au troisième degré :

Deux malades ont perdu la première phalange du gros orteil ; pas d'accidents, sauf quelques douleurs dans la cicatrice.

Trois malades ont perdu tout le petit orteil. Deux n'ont eu aucun accident (siége de Paris), le troisième (janvier 1875) a eu un mal perforant peu grave à 4 centimètres en arrière du moignon et présente une diminution de la sensibilité sur toute la partie externe du pied. Un malade a perdu la première phalange du petit orteil (siége de Belfort) ; la cicatrice a été pendant trois ou quatre ans douloureuse. Sueur supprimée.

La cause prédisposante aux lésions trophiques ou fonctionnelles tardives nous échappe presque toujours. « La seule remarque que nous ayons faite, dit Germain, c'est qu'au moment où ils avaient été réfrigérés, les malades que nous avons vus se trouvaient dans des conditions débilitantes. » La marche, les chaussures grossières, comprimant le pied interviennent souvent comme causes occasionnelles de durillons, de maux perforants, de faux phlegmons chez les anciens gelés. On a aussi invoqué « une réceptivité morbide ». Mieux vaut avouer notre ignorance.

Diagnostic. — Il se basera avant tout sur les commémoratifs. Les lésions des nerfs périphériques ou du névraxe donnent souvent lieu à des lésions comparables à celles des gelures anciennes. Une étude attentive des antécédents et de l'état actuel du malade permettra d'éviter la confusion.

Nous avons indiqué déjà les principaux signes qui permettent de distinguer l'acrodynie et la lèpre.

Pronostic. — Les accidents tardifs des gelures sont toujours graves, à cause de leur ténacité et de leur incurabilité fréquente. La gravité dépend d'ailleurs, ainsi que nous l'avons vu, de la nature et de l'étendue des lésions. Enfin, il faut prendre en considération la possibilité d'une névrite ascendante, suivie de lésions spinales.

§ X. *Le traitement des accidents tardifs* varie selon leur nature et leur gravité; pour l'exposer dans son ensemble il faudrait passer en revue la thérapeutique tout entière. Nous nous contenterons de poser les principales indications.

A. Avant tout, il faudra combattre les troubles de l'innervation et de la circulation qui jouent le principal rôle dans la genèse des divers accidents qui sont la suite des gelures anciennes. Pour cela, douches de vapeur, frictions sèches, frictions térébenthinées à chaud ou à froid (Weir Mitchell) ou mieux à la brosse électrique à fils très-fins, traversés par un courant induit (Germain).

Les courants continus faibles rendront souvent de grands services, à cause de leur action sur la nutrition des tissus (Onimus et Legros, Léon Lefort).

On se servira, pour les produire, d'une pile extérieure au malade ou bien de plaques métalliques inertes de nature différente, réunies par des fils de métal. Ce dernier moyen d'emploi très-facile peut-être longtemps continué, sans gêne pour le malade.

Les courants descendants agissent mieux que les courants ascendants (Legros et Onimus); d'après Goldinbird, la direction du courant n'aurait aucune importance.

L'enveloppement dans de la flanelle, dans un bandage ouaté concourra au même but.

B. *Contre les ulcérations :* Pansement ouaté de M. A. Guérin. Un médecin anglais, M. Turney, a traité avec succès des ulcères rebelles par des applications quotidiennes de la bande d'Esmarck; le malade la garde aussi longtemps qu'il peut la supporter (10 ou 15 minutes en moyenne.) D'après cet auteur la guérison dépend d'une alternative d'anémie et

d'hypérémie, d'où résulte une circulation plus active dans la partie malade (1).

M. Terrier conseille aussi, en pareil cas, les courants continus qui stimulent la circulation et la nutrition dans les tissus. En appliquant sur les ulcérations des plaques métalliques attaquables (le zinc par exemple), on obtient une cautérisation peu ou point douloureuse.

L'amputation est rarement indiquée dans les maux perforants consécutifs aux gelures. On doit essayer tous les autres moyens avant d'en arriver à celui-là.

C. Dès que surviendront des signes de névrite, on agira activement pour enrayer cette fâcheuse complication (émissions sanguines locales, vésicatoires volants...).

D. *Contre les douleurs, on emploiera* les calmants, les anesthésiques.

CHAPITRE VII

TRAITEMENT

§ I. **Prophylaxie.** — Le traitement prophylactique se déduit naturellement de l'étiologie. Pour résister au froid, il faut :

A. *Faire de la chaleur.* — Une alimentation abondante riche en principes gras et hydrocarbonés est de rigueur. L'alcool pris à petites doses est un excitant utile, mais comme, surtout par les temps froids, l'excès suit facilement l'usage modéré et devient dangereux, la plus grande surveillance doit être exercée à l'endroit des boissons spiritueuses, principalement dans les armées en campagne.

L'exercice [mouvements de tous les membres (Larrey)] est un moyen efficace de calorification, mais il ne faut pas arriver jusqu'à la fatigue qui, le froid aidant, porte au sommeil. Or le sommeil c'est la mort.

B. *Conserver la chaleur.* — Des vêtements chauds, des fourrures préviennent la déperdition du calorique. Les onctions grasses si usitées en Sibérie et si utilement mises à profit par l'armée d'Annibal (Montaigne) pourraient au besoin trouver leur application.

(1) *The Practitionner*, mai 1876.

La chaussure doit être surveillée, surtout chez les individus destinés à marcher de longues heures dans la neige. Que les souliers ne « fassent pas eau » qu'ils ne compriment pas le pied (Bertrand). Les sabots seraient la chaussure la plus convenable, mais ils ne permettent pas de longues marches et produisent des compressions dangereuses. Les grandes bottes offrent de sérieux avantages, surtout si l'on prend la précaution de les oindre fréquemment de corps gras, afin de leur conserver leur souplesse et de les rendre imperméables à l'humidité.

§ II. **La gelure existe; elle vient d'être produite.** — Le rôle du chirurgien commence. A ce moment, il peut, selon le traitement qu'il emploie, faire beaucoup de bien ou beaucoup de mal.

Nous avons vu qu'une réaction trop rapide aggravait toujours les effets du froid en déterminant des stases sanguines, des hémorrhagies, des tromboses et même le départ, sous forme d'embolies, de petits caillots formés, sous l'influence du froid, dans les vaisseaux de la partie gelée. Il faut donc, à tout prix, éviter toute élévation rapide de la température, car les accidents les plus graves peuvent en être la conséquence.

Pendant la retraite de Russie tous les hommes qui, sans précaution, présentaient brusquement leurs mains ou leurs pieds à l'action du feu étaient frappés de congélation, tandis que ces accidents atteignaient bien plus rarement les militaires qui ne s'approchaient pas des feux. On doit redouter jusqu'à l'adoucissement spontané du froid : un réchauffement naturel mais très-rapide, de l'atmosphère, peut être aussi nuisible qu'un réchauffement artificiel: pendant la campagne d'Eylau, nos soldats avaient passé plusieurs jours dans la neige sans accidents, lorsque, du 9 au 10 février, le thermomètre monta subitement de — 19° à + 6° ; aussitôt un grand nombre d'hommes furent atteints d'érythèmes, phlyctènes et même de gangrène des extrémités (Larrey, *Mémoires*, vol. III).

On se gardera donc de porter le gelé dans un appartement chaud, non-seulement à cause de l'aggravation à peu près fatale de la gelure, mais par crainte d'accidents généraux rapidement mortels. En effet, pour peu que le froid ait agi sur l'ensemble de l'organisme, une température un peu élevée devient dangereuse : « Le pharmacien en chef de la garde,

M. Sureau, était arrivé à Kowno sans accident ; seulement, ses forces étaient affaiblies par le froid et l'abstinence. On lui offrit une chambre très-chaude de la pharmacie de l'hôpital ; à peine eut-il passé quelques heures dans cette atmosphère nouvelle pour lui que ses membres, qu'il ne sentait plus, se tuméfièrent, se boursouflèrent, et bientôt après il expira dans les bras de son fils et de l'un de ses collaborateurs, sans pouvoir proférer une seule parole. » (Larrey, *op. cit.*, vol. IV, p. 135.)

La partie atteinte par le froid sera frictionnée avec de la glace, de la neige avec de l'eau froide dont on élèvera progressivement la température. Si le malade est en état de léthargie, des lotions froides seront pratiquées sur tout le corps. On excitera la pituitaire par des titillations, des vapeurs ammoniacales. Dès que la vie semblera se réveiller, des frictions sèches ou excitantes succéderont aux frictions humides ; enfin, au bout de quelques heures, on administrera quelques cuillerées de liquides alcooliques et excitants à une température de 15° à 20°. Dans son lit, le malade sera peu couvert ; plus tard, quand les accidents d'une réaction trop brusque auront été évités, on l'enveloppera de couvertures de laine et on lui donnera des boissons chaudes.

A tout prix, il faut, soit dans la partie gelée, soit dans tout l'organisme, réveiller la chaleur physiologique et éviter l'apport d'une chaleur artificielle. Le réchauffement inopportun d'un membre congelé aggrave toujours les lésions produites par le froid ; il transforme en gelures sphacéliques graves des gelures qui, par une réaction lente et naturelle, n'auraient pas atteint le deuxième degré.

Walther (1) est peut-être le seul qui ait recommandé de réchauffer rapidement les gelés. Le danger dominant, dit-il, est l'anémie cérébrale : tout est inutile quand elle est arrivée; pour la prévenir, il faut placer immédiatement le réfrigéré dans un bain et dans une chambre chauffée à 30° Réaumur. Tous les faits déposent contre la pratique conseillée par Walther.

Hüeter a proposé la transfusion pour s'opposer à la gangrène des parties congelées. Chez un homme de 44 ans qui, à la suite d'une longue exposition au froid, avait, à droite les orteils, à gauche les orteils et la

(1) *Archiv. für Anat. de Reichert*, 1864.

partie antérieure et interne de la région métatarsienne froids, d'un bleu livide, insensibles, une ponction faite en ce point ne donnant issue qu'à un liquide couleur laque, il injecta dans la tibiale postérieure gauche environ 350 grammes de sang défibriné retiré de la veine basilique du malade lui-même. L'opération n'empêcha pas la mortification, mais la ligne de démarcation de la gangrène fut reportée du métatarse à la région des orteils et la guérison fut plus rapide que pour le pied droit, bien que le mal ait paru plus localisé dans ce dernier.

Dans un second cas, Hüeter pratiqua (gangrène des orteils par congélation avec fièvre violente), comme moyen antipyrétique, une transfusion de 280 grammes de sang humain défibriné. La fièvre tomba et le malade guérit. Déjà Albanesse et Wilhe avaient pratiqué deux fois des transfusions dans un but antipyrétique (1).

L'utilité de la transfusion ne peut être jugée d'après ces deux faits, qui n'ont aucune signification. Dans le premier, la gangrène se limite (?), mais cette limitation se fait spontanément dans un très-grand nombre de cas et elle est plus marquée encore. « Des sphacèles apparents, dit Ladureau, qui s'étendaient jusqu'à la jambe ne nécessitèrent que des amputations métatarso-phalangiennes ou tarso-métatarsiennes, à quelques exception près où il fallut sacrifier le membre (2). » D'ailleurs, le sang pénétrera-t-il dans les vaisseaux? y pourra-t-il circuler? Horvath a démontré que les injections les plus fines poussées par l'aorte ne pénètrent pas dans un membre gelé, même lorsqu'on le fait dégeler (patte de grenouille plongée dans un mélange à — 5°).

§ III. **Les gelures au premier degré ne demandent aucun traitement actif pendant les premiers jours.** — On calmera les douleurs par des badigeonnages avec l'huile de morphine. On conseillera des lotions excitantes avec le vin aromatique, l'alcool camphré. Si, au bout de quelques jours, la rougeur et l'œdème persistent, des applications de collodion riciné, de perchlorure de fer pourront être utiles. Soulier (de Lyon) a obtenu de bons résultats des badigeonnages à la teinture de belladone.

(1) *Revue de Hayem*, 1875, p. 309.
(2) *De la gangrène par congélation*. Lille, 1848.

Les engelures sont très-rebelles et il faut le plus souvent compter beaucoup plus sur le retour de la belle saison que sur les médicaments de toute sorte qui s'ajoutent, tous les hivers, à la liste interminable de ceux qui ont déjà été préconisés.

On devra tenter de les prévenir. Pour cela, les personnes qui y sont sujettes éviteront les froidures suivies de réchauffement brusque. On a conseillé aussi des lotions excitantes (eau-de-vie camphrée, ammoniaque liquide). Nous avons vu souvent les engelures être prévenues ou enrayées, à leur début, par des lotions avec de l'eau chaude (50 à 70°) répétées de deux à six fois par jour. Il faut s'attacher à exciter la circulation locale toujours lente chez les individus prédisposés aux engelures.

Dans les engelures simples, on emploiera, outre les excitants déjà indiqués, les frictions avec la farine de moutarde, les badigeonnages au perchlorure de fer deux fois par jour (Crolas). Mais il faudra se garder de provoquer une irritation trop vive, qui, dans ces tissus doués d'une nutrition imparfaite, pourrait déterminer des ulcérations graves, du phagédénisme, des angioleucites, des poussées phlegmoneuses. Si ces complications se produisaient, des cataplasmes de fécule, des manuluves émollients trouveraient leurs indications.

Dans les engelures ulcérées, on continuera les moyens précédents; des cautérisations légères sont souvent utiles. Si les douleurs sont vives, on appliquera des pommades, des glycérolés dans lesquels on incorporera les divers narcotiques usités.

Le docteur Ulysse Santopadre a conseillé l'électricité dans le but de modifier la circulation capillaire et la nutrition des tissus. Il est possible que les courants continus soient utiles.

Le médecin devra quelquefois insister sur la médication générale du lymphatisme et de la scrofule.

§ IV. — On évacuera la sérosité des phlyctènes par des mouchetures étroites et nombreuses, en s'attachant à conserver avec soin l'épiderme qui constitue une excellente couche protectrice pour les tissus sous-jacents. On fera des applications huileuses, de liniment oléo-calcaire et on enveloppera la partie d'une épaisse couche d'ouate destinée à y maintenir une température constante. Par ce moyen, les douleurs seront diminuées.

Les pansements seront rares et faits avec le plus grand soin. Plus tard, quand un nouvel épiderme sera formé, on excitera la circulation par des frictions sèches, des applications de teinture de noix vomique, de belladone (Soulier). De cette manière, on hâtera le retour des tissus à leur état normal.

Contre les ulcérations torpides dont la réparation traîne en longueur, Valette a conseillé les fomentations d'eau de sureau, additionnée par litre de 4 grammes de teinture d'opium et de 8 grammes d'extrait de Saturne. On imbibe de cette solution le plumasseau de charpie qui forme le pansement. Les douches de vapeurs, les lotions avec de l'eau chaude, le bandage ouaté, la cautérisation objective seront successivement essayées dans le même but. Il en est de même des courants continus, sur la valeur desquels on n'est pas encore fixé.

Les végétations luxuriantes seront réprimées par des cautérisations au nitrate d'argent ou avec une solution de chlorure de zinc, surtout si elles saignent.

Dans les cas où les tissus restent, autour de l'ulcération, durs, épaissis, Valette conseille la cautérisation ponctuée au fer rouge.

§ V. — Quand la partie reste froide et insensible, il faut craindre non plus une réaction trop forte, mais bien la gangrène par l'extinction graduelle de la vitalité. On doit s'attacher à la prévenir ou du moins à la limiter. Pour cela : friction avec l'alcool camphré, le vin aromatique chauds, enveloppement dans de la ouate, de la laine.

Le traitement à opposer à la gangrène varie suivant les cas. Quand la mortification est peu étendue et se limite aux tissus superficiels, on doit attendre l'élimination spontanée de l'eschare. Pour détruire toute odeur, solidifier l'eschare, la charpie qui sert aux pansements sera imbibée d'une solution de sulfate de fer (Legouest), d'alun, de tannin. Ce moyen est préférable aux poudres, si vantées autrefois, de quinquina et charbon qui ont l'inconvénient de salir la plaie et de masquer la marche du travail éliminateur. On se gardera de tirailler l'eschare, d'essayer de l'arracher. On s'expose ainsi à des hémorrhagies, à diverses complications inflammatoires.

Maupin, lorsque l'eschare était superficielle, l'enlevait complétement

par une incision faite à son pourtour; il évidait les tissus jusqu'à ce qu'il n'y eût plus d'éléments mortifiés. Cette pratique expose à l'extension de la gangrène lorsqu'on y a recours de très-bonne heure, à des lymphangites. Il est d'ailleurs douteux qu'elle diminue la longueur de la suppuration.

Quand la gangrène a envahi dans sa totalité un membre ou un segment de membre, quelle sera la conduite du chirurgien? Doit-il confier l'élimination aux seules ressources de la nature? Doit-il intervenir?

Dans les cas où le sphacèle est limité à une ou deux phalanges, tous les chirurgiens sont d'accord pour attendre que la nature ait creusé profondément le sillon éliminateur. En pareil cas, la temporisation est exempte de dangers, l'influence de la lésion sur l'organisme étant à peu près nulle. Au contraire, l'amputation faite de bonne heure présente de nombreux inconvénients. D'abord, il est difficile de limiter au début la profondeur et l'étendue des lésions; on s'expose à sacrifier des parties qui auraient pu être conservées. Ensuite, il faut considérer le danger de l'ouverture des gaînes tendineuses et des inflammations diffuses ou gangréneuses si facilement provoquées par l'action de l'instrument tranchant dans des tissus stupéfiés par le froid. On attendra donc que les tissus aient repris leur vitalité et que les gaînes aient été fermées, sur une certaine étendue, par l'inflammation lente qui préside à l'élimination. Alors l'amputation sera peu dangereuse, et si des douleurs violentes l'indiquent, on pourra la pratiquer. Dans le cas contraire, il sera bon d'attendre que l'os soit dénudé. On pourrait même, ainsi que cela a été conseillé, laisser la partie morte se détacher spontanément, mais comme cela exige parfois de longues semaines, le mieux sera de diviser l'os ou les parties fibreuses qui retardent sa chute. Legouest conseille de l'enlever; il a vu un orteil mettre quinze mois à se détacher.

Lorsque la gangrène occupe le pied, la jambe, la main, l'avant-pied, l'accord cesse entre les chirurgiens. Les uns préconisent l'abstention absolue, les autres l'intervention. Parmi ces derniers, les uns amputent de bonne heure, les autres plus ou moins tard.

§ VI. *Abstention.* — Bilguer, un des premiers, proclama la non intervention dans les gangrènes circonscrites. Son opinion a été soutenue par

les auteurs du *Compendium :* « Si nous étions nous-mêmes, disent-ils, placés dans le cas que nous supposons, nous voudrions qu'on s'abstînt de l'opération et qu'on laissât s'accomplir une amputation naturelle exempte de douleurs et, le plus souvent, de dangers (1). » Souvent ils laissaient la partie se détacher d'elle-même ; quelquefois, ils sciaient l'os à la partie inférieure du sillon éliminateur ; mais, si la plus minime quantité de sang mouillait les dents de la scie, ils s'arrêtaient, ne jugeant pas que la gangrène de l'os fût assez avancée, et continuaient à attendre (4 mois dans un cas).

Nélaton et Follin sont partisans d'une longue expectation, tout en admettant qu'on peut « hâter la chute du membre en coupant les os dans l'interligne qui sépare le mort du vif, lorsque cette interligne permet le passage d'une scie » (2).

Baudens soutient que « le chirurgien doit s'abstenir et réserver exclusivement aux efforts de la nature le soin d'éliminer les parties mortes par suite de congélation » (3). Il cite à l'appui de son opinion l'exemple de 303 congelés de l'armée de Crimée évacués à Marseille. 300, abandonnés à la nature, sont en voie de guérison, les 3 autres ont subi des amputations partielles du pied. Ces faits manquent de précision ; l'étendue de la gangrène n'est pas indiquée ; or, elle a une importance de premier ordre.

Les abstentionnistes basent leur pratique sur diverses considérations qui n'ont pas toutes la même valeur :

1° L'amputation offre plus de dangers que l'élimination spontanée. C'est admissible quand il s'agit d'un doigt, d'un orteil, mais non quand il s'agit de l'avant-pied, de tout le pied.

2° La nature trace le cercle de démarcation entre le vif et le mort bien mieux que la main du chirurgien et surtout au prix de moins grands sacrifices (Baudens).

Nous admettons les dangers des amputations primitives et des amputations intermédiaires, et croyons qu'on ne doit les pratiquer que pour parer à des accidents graves qui les imposent au chirurgien ; mais quand

(1) *Compendium de chir.*, Vol. I, p. 233.
(2) Follin, *Patholog.*, ext.
(3) Baudens, *Acad. des sciences.* mai, 1855.

le sillon est creusé profondément et marque les sacrifices que se propose de faire la nature, nous estimons que l'amputation secondaire est dans la plupart des cas moins dangereuse et moins coûteuse que l'abstention absolue. Elle coupe court à tous les dangers d'une longue suppuration (septicémie chronique, poussées inflammatoires qui désorganisent les articulations...) et aux graves inconvénients d'un moignon informe, douloureux, sujet à se rouvrir et pour lequel le malade sera souvent obligé ultérieurement de recourir à la chirurgie.

Les malades qui ont été soumis à l'action d'une température assez basse pour provoquer la congélation totale d'un membre ou d'une de ses parties conservent, de cette grave atteinte, une faiblesse générale et une langueur de toutes les fonctions, qui ne leur permettraient pas de résister au mouvement fébrile produit par le travail éliminateur, de faire face aux dangers inséparables de toute suppuration longue et abondante. Si, d'un autre côté, la nature est avare de sacrifices, si elle suffit quelquefois, au-delà de toute prévision, à réparer des pertes énormes, elle met un temps considérable à réaliser ces bénéfices qui, par cela même, sont bien souvent compromis. La chute des os se fait attendre pendant des mois entiers ; souvent nécrosés dans une étendue plus grande qu'ils ne le paraissent au premier abord, les os provoquent dans les parties molles un état inflammatoire qui, au lieu de se borner au rôle éliminateur, amène au contraire la carie ou la mortification d'une portion d'os plus considérable; donne naissance à des abcès circonvoisins, à des plaies qui s'étendent, bourgeonnent, deviennent fongueuses, saignantes et douloureuses; gagne de proche en proche les articulations, en ramollit les éléments, les altère, les détruit et compromet l'existence de l'os supérieurement situé. Il est difficile de maintenir les plaies dans un état de propreté convenable; les pansements déterminent de vives couleurs et demandent cependant à être fréquemment renouvelés. C'est de plus un inconvénient grave au point de vue hygiénique, que de conserver, dans des hôpitaux encombrés, quelques centaines de malheureux formant un foyer d'infection considérable. Enfin la cicatrisation des moignons formés spontanément se fait avec une lenteur désespérante; la cicatrice reste longtemps et quelquefois toujours douloureuse; elle donne souvent lieu

à une difformité des moignons qui les rend impropres à la marche ou à la prothèse (1).

En 1857, la Société de chirurgie de Paris s'occupa des gelures sphacéliques; tous les chirurgiens qui prirent part à la discussion, Morel-Lavallée excepté, se prononcèrent contre l'abstention.

Broca cita l'observation d'un jeune homme qui, ayant eu les pieds gelés, avait perdu les orteils et les têtes des métatarsiens. Après 10 mois, la plaie durait encore. Alors amputation des 3 premiers métatarsiens à l'union des 2/3 antérieurs et du 1/3 postérieur; les deux derniers furent désarticulés. Guérison complète.

Larrey, dans un cas de congélation du pied, pratiqua la résection des deux premiers métatarsiens dont la dénudation s'opposait depuis longtemps à la cicatrisation. Succès. Il a vu des cas analogues chez d'anciens gelés de Crimée.

Verneuil présente un garçon de 8 ans qui a eu la partie antérieure des deux pieds gangrénée par congélation. La guérison abandonnée à elle-même a donné naissance des deux côtés, surtout à gauche, à ce mode de cicatrisation décrit par Verneuil sous le nom de conicité du moignon après la mutilation du pied. Verneuil fit à gauche une Chopart secondaire. Cicatrisation lente, mais complète; moignon très-satisfaisant.

Létiévant (1) a, un mois et demi après la gelure, amputé les cinq métatarsiens du pied droit. Guérison complète en 40 jours. Sur le même malade il a abandonné à l'expectation l'extrémité du gros orteil gauche qui lui avait paru médiocrement atteinte. Trois mois après, la phalangette continuait à suppurer.

Nous devons conclure que l'abstention systématique est inadmissible, quand la gangrène frappe plusieurs doigts, plusieurs orteils, l'avant-pied ou tout le pied. Il faut presque toujours intervenir, pour éviter les dangers de longues suppurations et la difformité des moignons.

§ VII. **Intervention.** — A quelle époque doit-on intervenir?

Nous appellerons amputation primitive celle qui est faite dès que la gangrène est confirmée et que le sillon éliminateur commence à se for-

(1) Legouest, *Chirurgie d'armée.*

mer; amputation secondaire celle qui est pratiquée lorsque le sillon est profondément creusé et que les os sont à nu. Entre ces deux extrêmes, il y a place pour des amputations intermédiaires.

A. *Amputation primitive.* — Dupuytren, Larrey, Sédillot, Billroth la recommandent.

« Il y a donc avantage, dit Larrey, à retrancher la portion du membre nécrosée, après toutefois que la gangrène est cernée par la ligne inflammatoire. Il ne faut cependant pas trop différer l'amputation, parce que les malades s'affaiblissent et finissent par périr, surtout si le sphacèle est étendu... l'amputation que nous faisions en temps opportun au lieu de nécessité ou d'élection a été employée à Terre-Neuve, en Pologne et en Espagne avec un succès complet. (1) »

« Si, dit Billroth, la gangrène s'étend au métacarpe, au métatarse ou plus haut, il faut pratiquer l'amputation; il ne faut pas temporiser, mais amputer au-dessus de la ligne de démarcation entre le mort et le vif, dès qu'elle apparaît. En retardant davantage, on s'expose, ainsi que je l'ai vu souvent, à voir les malades mourir de septicémie ou de pyohémie; c'est dépasser les bornes de la chirurgie conservatrice. (2) »

Erichsen conseille d'amputer, quand la gangrène offre quelque étendue, dès que la ligne de séparation s'est formée. (3)

Les partisans de l'amputation primitive se proposent surtout de prévenir la septicémie, les embolies, la diarrhée (Valette). Or, ces complications, dans la plupart des cas, ne se produisent pas dans les premiers temps du travail éliminateur; elles sont à craindre surtout à la suite des suppurations prolongées, principalement quand les os sont à découvert dans le foyer gangréneux. Néanmoins, leurs arguments et leur pratique seraient acceptables si l'amputation primitive pouvait être comparée, au point de vue de la gravité, à l'amputation secondaire. Or, il est reconnu qu'elle est plus grave quant à la mutilation qu'elle impose et aux complications qu'elle entraîne.

« Il y a dans les congélations un fait qui ne se voit qu'à un léger degré dans la brûlure et qu'on retrouve dans la contusion violente : c'est

(1) Larrey, *Mémoire de chirurgie milit.*
(2) *Billroth in Handbuch des Allg. and. speciell chirurgie.*
(3) Erischen, *The science and. art. of surgery.*

l'existence au voisinage du point où la lésion semble limitée d'une zone stupéfiée dans laquelle la sensibilité a disparu plus ou moins complétement sans que les tissus soient gangrenés. Si l'on ampute en ne portant pas le couteau très-loin de la lésion, on aura de mauvais résultats, ces tissus stupéfiés étant, comme dans la contusion, sujets à s'enflammer. » (Clinique de Verneuil, 1876.)

« La nutrition et la vitalité des parties environnantes, apparemment saines, sont modifiées dans une étendue considérable, à un tel point que des opérations sur de semblables parties donnent de très-mauvais résultats et ne doivent pas être entreprises aussitôt après la gelure. J'ai vu du moins si souvent, après de telles opérations, les plaies devenir torpides, s'accompagner de suppuration de mauvaise nature et avoir une telle disposition aux nécroses profuses des os que depuis longtemps j'ai banni de ma pratique hospitalière l'amputation des membres congelés depuis peu (1). » « La séparation, dit Gant (2), sera laissée à la gangrène, car toute intervention inopportune augmenterait le travail de destruction dans des parties réduites à une faible vitalité. »

Ladureau a fait les mêmes observations sur les nombreux gelés du Bou-Thaleb qu'il a eus à soigner à l'hôpital de Sétif : « Quand on veut amputer primitivement, on ne sait pas où faire tomber le couteau pour trouver des parties saines, les tissus étant, sur une grande étendue, flasques, gorgés de sang... et quand le délabrement des parties exige l'amputation du membre, elle a d'autant plus de chances de succès qu'elle est faite plus loin du mal. » Plus tard, quand les tissus sont revenus de la « stupeur » produite par le froid, les lésions se limitent et « des sphacèles qui s'étendaient jusqu'à la jambe ne nécessitèrent que des amputations métatarso-phalangiennes ou tarso-métatarsiennes, à quelques exceptions près où il fallut sacrifier le membre. » Panzani cite deux cas dans lesquels, au début, on avait songé à amputer le pied; la gangrène se limita au gros orteil.

Aux faits de Ladureau et de Panzani, qui ont obtenu les meilleurs résultats de la temporisation, on pourrait opposer ceux de Shrimpton

(1) Pirogoff, *Grundzuge d. allg Kriegschirurgie*, p. 115 et 116.
(2) Gant, *The science and practice of surgery*. p. 301.

qui, à la même époque et dans le même hôpital, pratiqua de bonne heure l'amputation. Or, il est à remarquer que ce chirurgien n'eut guère à amputer que des doigts et des orteils et qu'il n'intervenait guère avant le dixième jour. C'était déjà l'amputation intermédiaire. Dans un cas, il amputa le cinquième jour la cuisse « en tissu sain »; la gangrène n'existait qu'au pied, la jambe était tuméfiée. La gangrène foudroyante emporta le malade au bout de 18 heures; notre conviction est qu'il faut l'attribuer à l'amputation. Les tissus stupéfiés par le froid ne s'accommodent pas de l'instrument tranchant; ils s'enflamment, se gangrènent.

Aussi la plupart des chirurgiens d'armée, Legouest, Valette, Maupin, Lustremann, Servier... et presque tous les maîtres de notre époque, Malgaigne, Verneuil, Guersant, Gant, Holmes... proscrivent en règle générale l'amputation primitive dans la gangrène par congélation.

Est-il des cas où on doive se départir de cette règle de conduite? Valette, partisan de la temporisation, se basant sur quelques faits observés à Constantinople sur les soldats de l'armée de Crimée, formule la conclusion suivante, acceptée par Legouest : « Quand le sphacèle frappe la totalité des deux pieds, il faut, au lieu de la conduite réservée qui convient aux cas ordinaires, se décider hardiment à une double amputation, qui seule pourra conjurer la mort des malades par suite d'une diarrhée incoercible. Il sera prudent, à moins que la complication interne ne s'y oppose, de mettre entre les deux amputations l'intervalle d'une semaine. »

Les faits de Valette sont au nombre de six; la gangrène remontait jusqu'aux malléoles ou un peu au-dessus de chaque côté; les cinq premiers malades moururent de diarrhée incoercible, le sixième fut sauvé par une double amputation sus-malléolaire pratiquée un mois et demi après la gelure.

Lustremann cite des faits analogues. Dans les trois premiers, aucune opération ne fut pratiquée :

1° Busières. Sphacèle des deux pieds. Diarrhée, douleurs violentes que rien ne peut calmer. Mort le quarantième jour.

2° Marcaggi. Le sphacèle remonte à quatre travers de doigt au-dessus des malléoles de chaque côté. Résorption purulente. Mort le trente-deuxième jour.

3e Séjourné. Des deux côtés le sphacèle remonte à deux travers de doigt au-dessus des malléoles, phlébite de la saphène interne. Diarrhée. Mort le trente-troisième jour.

En présence de ces faits, Lustremann se décide à amputer la jambe au lieu d'élection.

4e Marcellon. Ligne de séparation dans l'articulation tarso-métatarsienne. Diarrhée grave. Amputation au lieu d'élection le 21e jour. 40 jours après l'amputation, le malade marche avec des béquilles.

5e Casse. Sphacèle des deux pieds au-dessus des malléoles; diarrhée, fièvre ardente, eschares au sacrum. Amputation des deux jambes au lieu d'élection le 41e jour. Amélioration rapide.

6e Diversin. Sphacèle des deux pieds à trois travers de doigt au-dessus des malléoles. Etat général grave. Amputation double au lieu d'élection le 36e jour. Amélioration rapide.

Notons que ces malades étaient à l'hôpital aux mois de mars et avril, époque à laquelle tous les traumatismes présentaient de très-graves complications. (Armée de Crimée.)

Mérentié a publié un fait analogue : Bernardi entre à l'Hôtel-Dieu de Marseille le 28 décembre 1853. Stupeur générale, pieds noirs, froids. Le 3 janvier, amélioration générale.

Le 18, état général bon. La séparation se fait de chaque côté dans l'articulation médio-tarsienne.

Le 20 janvier : suppuration abondante. Etat général satisfaisant.

M. Costes pratique le 26 janvier une double amputation au lieu d'élection.

Le 13 mars, cicatrisation complète.

Dans tous les cas que nous venons de passer en revue, l'amputation a été faite du 21e au 45e jour; c'est déjà l'amputation intermédiaire. Les résultats ont été favorables. Est-ce à dire que cette pratique doive être généralisée? Nous ne le pensons pas. Il faut, en effet, tenir grand compte des conditions déplorables dans lesquelles se trouvaient les malades de Valette et Lustremann. Dans des conditions individuelles et hygiéniques meilleures, il sera presque toujours possible de retarder le moment de l'amputation. Pour cela, la plaie sera pansée avec le plus grand soin selon les principes de la méthode antiseptique, on soutiendra les forces du

malade par une médication tonique et reconstituante. De la sorte, la septicémie, la diarrhée seront évitées et, au lieu d'amputation, intermédiaires précoces, on fera des amputations secondaires plus innocentes et entraînant une moindre perte de la longueur du membre.

Retarder le moment de l'amputation afin que les tissus puissent récupérer leur vitalité, l'état général revenir de l'atteinte que lui a fait subir le froid et que la conservation soit aussi grande que possible, tel doit être le but du chirurgien.

Le tétanos indique une intervention immédiate (Larrey, Valette), toutes les fois qu'on peut espérer que l'ablation de la partie est susceptible d'amener la guérison de cette terrible complication, qui prime toutes les autres.

Toutes les fois qu'on pratique l'amputation intermédiaire, il faut porter l'instrument tranchant loin de la gangrène. On agit alors sur des tissus dont la vitalité est plus entière, d'où résulte une marche plus rapide du travail de cicatrisation (Valette, Lustremann, Ladureau...)

Quand on doit amputer les deux jambes, les deux opérations doivent-elles être faites le même jour ou à quelques jours d'intervalle ?

D'après Valette, lorsqu'on opère de bonne heure, alors que l'état général n'est pas encore gravement affecté, il faut mettre entre les deux opérations un intervalle d'une huitaine de jours, afin de ne pas faire éprouver, d'un seul coup, à l'économie l'ébranlement qui résulte de la soustraction brusque d'une partie considérable du corps.

Si, au contraire, la diarrhée est très-abondante, l'état général très-mauvais, il faut les faire le même jour, sous peine de voir le malade succomber.

Félix Krajewski accorde la préférence à l'amputation simultanée d'après plusieurs faits de la pratique de Le Brun (Varsovie) et de Zabolocki et Inoziemcow (de Moscou).

B. *Amputation secondaire.* — « Lorsque le sillon éliminateur, complétement creusé, aura dénudé les os, quand la surface vivante de ce sillon sera recouverte d'une couche granuleuse de bon aspect, lorsque l'état général du malade se relèvera un peu de cette dépression qui

accompagne les premières périodes du sphacèle, il y aura indication positive d'agir (1). »

« A moins de nécessité pressante, on attend, pour porter l'instrument sur les parties vivantes, qu'elles aient perdu le volume, la tension et la chaleur dont elles peuvent être le siége, qu'elles aient récupéré leur souplesse et leur coloration à peu près normales ; divisées lorsqu'elles conservent encore leur empâtement et leur couleur rouge brun, elles se gangrènent avec la plus grande facilité (2). »

Il est rare, à moins qu'on n'opère loin du mal, que les amputations soient faites selon les procédés classiques ; les lambeaux sont presque toujours irréguliers. On doit leur donner une grande longueur, à cause du retrait considérable qu'ils subissent. Souvent aussi la partie du lambeau qui limitait le sillon éliminateur s'ulcère, se gangrène, ce qui oblige à remonter plus haut qu'on n'aurait songé à le faire tout d'abord.

Quand le sphacèle se limite à l'extrémité antérieure du métatarse, il est ordinairement possible de faire l'amputation des métatarsiens, qu'on sciera un peu en arrière de la limite apparente du mal.

Quand la mortification dépasse la moitié antérieure de leur longueur, il faut les désarticuler dans leurs articulations avec le tarse (Legouest). L'amputation dans la continuité ne laisse pas assez de téguments pour recouvrir les os ; ensuite, on s'expose à laisser en place des os malades. « N'oubliez pas que les os d'un petit volume, une fois atteints par le froid dans leur vitalité, le sont en général dans toute leur diaphyse, que les métatarsiens rentrent dans cette règle et que, très-probablement, les portions restantes des métatarsiens sectionnés devront s'isoler plus tard à leur tour pour qu'il y ait guérison. Cet isolement ne se fera que par parcelles ; vingt fois, quand vous croirez le tissu cicatriciel définitivement constitué, des points osseux se présenteront, qui se feront jour à travers lui (3).

La règle posée par Maupin n'est pas absolue. Létiévant, dans deux cas, a pratiqué l'amputation des cinq métatarsiens à leur partie

(1) Legouest, *Chirurgie d'armée*.
(2) Létiévant, *Lyon médical*, 1871.
(3) Maupin, *Mém. de Med. milit 1857*.

moyenne et obtenu une cicatrisation rapide. Quand il est possible d'agi ainsi, il vaut mieux amputer dans la continuité que dans la contiguïté. On a l'avantage de ne pas ouvrir les synoviales articulaires et de conserver un peu plus de longueur à l'avant-pied.

Lorsque la gangrène s'étend jusqu'à la deuxième rangée du tarse, on pourrait songer à l'amputation de Chopart; mais les rares partisans de cette opération seront presque toujours arrêtés par l'insuffisance des téguments pour recouvrir le moignon et par les lésions de l'astragale ou du calcanéum. De là, cicatrisation très-lente, moignon douloureux qui se renversera à peu près fatalement, à cause du travail inflammatoire qui aura lentement épaissi et rétracté les éléments fibreux, situés en arrière de l'articulation tibio-tarsienne. Il faudra donc se décider pour l'opération de Pirogoff ou mieux pour celle de Lefort, pour la sous-astragalienne...

Si tout le pied est sphacélé, on se décidera, selon le cas, à l'amputation de la jambe, soit au-dessus des malléoles, soit au lieu d'élection.

A la main, s'appliquent les données générales précédentes; mais on s'attachera à conserver le plus possible.

Les pansements seront faits avec la plus grande douceur; la faible vitalité des tissus ne permet guère de songer à la réunion immédiate, les sutures exposent à la gangrène. Aussi faudra-t-il se contenter de soutenir les lambeaux par des bandelettes agglutinatives et par les pièces du pansement méthodiquement disposées. On évitera soigneusement toute cause d'inflammation et, pour cela, le pansement de Lister pourra rendre de grands services.

Les complications seront traitées conformément aux principes généraux.

PREMIÈRE OBSERVATION

(*Personnelle, recueillie dans le service de M. Labbé, à Lariboisière.*)

Gelure au premier degré de la main droite. Troubles de sensibilité. Lésions trophiques.

Lambert, blanchisseur, 49 ans. — Bonne santé habituelle, pas de rhumatisme, de syphilis, d'alcoolisme.

Il y a cinq ans, le malade exposa pendant une demi-heure environ, sa main droite mouillée à un froid vif. Elle resta froide, blanche, insensible pendant une vingtaine d'heures. Alors survinrent des fourmillements et les parties reprirent leur aspect normal, sauf un peu de rougeur.

Dans les jours qui suivirent : crampes, picotements. Alternatives de pâleur et de coloration violacée de la main. Diminution légère de la sensibilité des doigts. Les variations brusques de la température aggravaient ces accidents et quelquefois alors la main gauche rougissait et présentait quelques vagues fourmillements.

Sept ou huit mois après, sans cause appréciable, ces accidents s'aggravèrent. Alors : suppuration sous-unguéale à l'index et au médius, qui a persisté jusqu'à ce jour, tantôt augmentant, tantôt se tarissant presque entièrement.

En décembre 1879, à l'époque des froids, le malade éprouva des douleurs beaucoup plus vives, s'irradiant des doigts malades jusqu'à l'épaule et même jusqu'à la région rachidienne. Les doigts devinrent violets, durs, cylindriques et perdirent toute sensibilité tactile.

Au bout de quelques jours, abcès à la partie antérieure de la pulpe du médius et de l'index. Issue d'un petit séquestre lamellaire à chacune de ces phalanges. Le malade nous les a montrés ; ils sont spongieux, raréfiés. A ce niveau, la peau rouge, amincie, adhère à l'os. Tous les ongles de la main droite sont jaunes, rayés transversalement. Ceux de l'index et du médius sont irréguliers, recourbés en crochet, atrophiés.

Les doigts sont roides ; les articulations des phalanges, déformées légèrement, sont le siége de frottements secs. Les muscles des éminences thénar et hypothénar, les interosseux sont un peu atrophiés ; la contraction musculaire est moins énergique que dans la main gauche et la fatigue très-rapide s'accompagne de quelques tremblements. La peau est par places érythémateuse, amincie.

La sensibilité tactile est un peu diminuée dans toute la main, où le malade éprouve souvent des picotements et une douloureuse sensation de brûlure, surtout quand la main est exposée à un air un peu vif. Alors la douleur s'irradie vers l'épaule et la paume de la main se couvre de sueur.

La main gauche qui n'a jamais été gelée présente lors des exacerbations douloureuses du côté droit divers troubles : pâleur ou rougeur, sueur locale, picotements.

Le malade porte de gros gants de laine depuis cinq ans et n'a pas eu de nouvelle gelure en décembre 1879.

IIe OBSERVATION

(*Communiquée par M. Duplay.*)

Troubles trophiques consécutifs à une gelure au premier degré des extrémités.

Laffage Armand, âgé de 42 ans.

En 1855, à Sébastopol, gelure au premier degré des extrémités du pied et de la main (côté droit). Le lendemain la sensibilité et la coloration étaient complétement revenues. Le malade continua son service, n'éprouvant que quelques picotements de temps en temps.

En été 1861, l'index puis le pouce de la main droite prirent une couleur violacée qui disparaissait quand il imprimait des mouvements à ces doigts. En même temps, douleur vive, troublant le sommeil, soulèvement de l'épiderme et suintement continuel de sérosité de la surface dénudée.

Il entra à l'hôpital militaire de Marseille, où on amputa, 3 mois après le début des accidents, la phalangine de l'index et la partie antérieure de la phalangette du pouce, lequel a conservé son ongle.

Depuis lors il ressent du côté droit, en hiver, picotements dans les orteils. Froid très-vif dans le genou que rien ne peut réchauffer.

En 1870, coup de baïonnette à l'auriculaire de la main droite. Depuis lors, cette main bleuit pour peu qu'elle soit exposée au froid.

Le 25 avril 1873, le troisième et le quatrième orteil du pied droit deviennent douloureux, violacés, surtout sous l'influence de la chaleur. Le 30 mai, le quatrième offre un durillon au niveau de l'articulation phalango-phalangienne. Le troisième présente une érosion occupant toute sa face interne. Douleurs spontanées, continues, siégeant à l'extrémité des orteils ; la chaleur les augmente. Aussi le malade tient toujours son pied hors du lit. Souvent la douleur devient lancinante, s'irradie jusqu'à la hanche s'accompagnant de secousses musculaires.

Sensibilité partout conservée, exagérée au niveau des orteils malades.

Les ongles sont normaux. Le mollet gauche a 2 centimètres de plus de circonférence que le droit (le malade est gaucher).

Rien du côté de la moelle, ni des sens.

Juin. Ulcérations du troisième et quatrième orteil droit.

Nécrose de la partie antérieure de la phalangette.

Traînées de lymphangite, l'épanchement se fait dans la gaîne de l'extenseur commun des orteils ; il se résorbe.

IIIe OBSERVATION

(*Communiquée par M. Duplay.*)

Gelure du pied au premier degré. Mal perforant.

Lefèvre Désiré, jardinier, 33 ans. Bonne santé habituelle. Pas de syphilis. Entre en 1877 dans le service de M. Duplay.

En 1870, gelure au premier degré des deux orteils. Plus tard, troubles nutritifs. Les ongles sont tombés cinq ou six fois ; ils poussent très-irrégulièrement.

Il y a dix-huit mois, au niveau de la tête du premier métatarsien gauche,

où existait un durillon, s'est formée une perforation, donnant un liquide clair. Elle s'est fermée au bout de 6 mois. A ce moment, perforation semblable sous le gros orteil droit. Elle s'est fermée quelques semaines après l'entrée du malade à l'hôpital, sous l'influence du repos.

Actuellement :

Pied gauche. — Au niveau du premier métatarsien : cor dur. Autre cor au côté interne du gros orteil. Ongles jaunâtres, irréguliers, sillonnés transversalement ; sensibilité obtuse autour des cors. Sensibilité à la chaleur conservée.

Pied droit. — Cor au côté interne du gros orteil, symétrique à celui du côté opposé. A son centre, fistule par laquelle le stylet arrive dans l'articulation, sans provoquer de douleurs. Zone d'insensibilité autour des durillons et même à la face dorsale de l'orteil et du pied. La sensibilité thermique est légèrement affaiblie à la face dorsale.

Pas de douleurs spontanées.

Sort guéri le 15 février, après douze jours de repos.

IVe OBSERVATION

(*Communiquée par M. Duplay.*)

Gelure des pieds au deuxième degré, Mal perforant.

Riche Jean, 57 ans, carrier. Entré le 14 mars 1873 dans le service de M. Duplay, à l'hôpital Saint-Antoine.

Il a eu plusieurs fois des gelures au deuxième degré. En 1834, écrasement du pied, guérison en six semaines, mais le pied resta plat à la suite de cet accident.

Il entre pour œdème considérable de la jambe droite qui est rouge, peu douloureuse.

17 mars. Œdème persiste. Rougeur disparue.

Depuis trois mois, au centre de durillons anciens se sont formées des perforations qui mènent sur les surfaces osseuses dénudées des articulations métatarso-phalangiennes des deux gros orteils.

Çà et là, plaques cornées épaisses ; l'épiderme fendillé tombe facilement. Les ongles sont cannelées, fendillés et poussent en haut.

Le coussinet graisseux de la racine des gros orteils a complétement disparu.

Le malade a souvent des crampes dans les mollets, mais jamais de douleurs fulgurantes. Dans les pieds, picotements et sensations fréquentes de piqûres d'aiguille. Il marche bien et ne titube pas quand il est debout les yeux fermés.

Sensibilité. Hyperesthésie générale.

Points très-limités d'anesthésie autour des perforations. Là, une épingle pénètre jusqu'à l'os, à travers les parties molles, sans déterminer de douleur.

Les articulations du pied sont roides, sans être ankylosées. Le 2 mai, le malade sort très-amélioré. Ulcérations guéries par le repos et des cataplasmes.

Ve OBSERVATION

(*Recueillie par M. Tedenat, à l'Hôtel-Dieu de Lyon.*
Service de M. Letiévant. — Résumé.)

Gelure au 2e degré des deux pieds. — Maux perforants.

Paul Lebel, 50 ans. Entré le 3 mai 1874, salle St-Louis. Bonne santé habituelle, pas de rhumatisme, de syphilis, nie tout excès alcoolique.

Gelure au 2e degré des deux orteils en 1871. Phlyctènes. Guérison lente... A la suite de cet accident, picotements persistants, production de durillons. suppression de la transpiration des pieds, jusque-là abondante.

Depuis un an : mal perforant à la partie interne de l'articulation métatarso-phalangienne des deux gros orteils. Le stylet pénètre sur les surfaces articulaires dénudées, sans provoquer de douleurs. — En divers points sur la surface dorsale des pieds, au bas des deux jambes; plaques cornées, souvent un peu d'œdème se produit. — Ongles rayés, déformés. Plaques disséminées d'anesthésie tactile. Le malade souffre aux pieds de la chaleur du lit.

Il sort de l'Hôtel-Dieu très-amélioré (28 mai).

VIe OBSERVATION

(*Résumée d'après une communication du Dr Marquez, de Colmar à la Soc. méd. du Haut-Rhin.*
In Gazette méd. de Strasbourg, 1866, p. 146.)

Mal perforant suite de gelure du pied. Douleurs prémonitoires. Sensibilité nulle. Récidives.

Homme de 51 ans, lymphatico-sanguin. — Il y a 11 ans, gelure peu grave des pieds suivie de guérison rapide. — Jusqu'à l'an dernier santé bonne. Alors gonflement érysipélateux des jambes avec fièvre.

Depuis 5 ou 6 ans : douleurs vagues, sourdes, parfois térébrantes depuis le gonflement érysipélateux. La peau s'était épaissie et aux points les plus douloureux s'étaient formées de plaques cornées, qui tombaient à la suite de pédiluves, puis se reproduisaient.

Peu de temps après la poussée érysipélateuse, il se forma sur le dos du gros orteil, dans l'épaisseur d'un cor volumineux, une collection de liquide sanieux et fétide qui suppure encore.

Là existe maintenant, au milieu de plaques cornées, un ulcère ayant les

dimensions d'une pièce de 20 centimes; le stylet pénètre jusqu'à l'articulation, sans provoquer de douleur.

Çà et là plaques cornées, points anesthésiés ou hypéresthésiés. Œdème inflammatoire de tout le pied qui est cyanosé.

Malgré le repos et le traitement, le mal gagnait en profondeur.

Le 15 juin : amputation du 1er métatarsien. Le 10 juillet, le malade quitte l'hôpital.

Six semaines plus tard, le malade entre. C'est le pied droit qui est atteint. Le 2e orteil est déformé. Sur la face dorsale au niveau de l'articulation phalango-phalangienne : ulcère s'ouvrant au milieu d'une plaque d'épiderme hypertrophié. L'articulation a ses surfaces dénudées et crépitantes au moindre mouvement. — Durillons à la base du 1er et du 5e orteils.

29 *août.* — Désarticulation du 2e orteil droit. Guérison rapide.

2 *décembre*. — Ulcère perforant à la face dorsale du gros orteil droit avec ostéo-arthrite, épaississements épidermiques.

7 *décembre.* — Amputation du 1er métatarsien rouge et ramolli.

12 *mai* 1865. — Le 2e orteil du pied gauche est atteint de mal perforant comme l'avait été le même orteil du pied droit.

15 *mai*. — Désarticulation de cet orteil.

Deux mois après, le malade reprend son poste de mécanicien au chemin de fer... Un an après la guérison ne s'était pas démentie. Les douleurs profondes du pied avaient disparu; la marche était relativement aisée.

VIIe OBSERVATION

(*Communiquée par M. Duplay. Résumé.*)

Gelure, mal perforant des deux gros orteils simulant à droite une gangrène spontanée.

Ricard, 49 ans, cantonnier, entre le 27 août 1872 à la Pitié, dans le service de M. Duplay.

Nie tout excès alcoolique, malgré un tremblement des doigts et de la langue. Cheveux gris, un peu de gerontoxon. Sénilité précoce. Souffle systolique léger à la pointe, pas d'athérome.

Il a eu les pieds gelés à l'âge de 15 ans. Depuis lors, plusieurs des ulcérations aux orteils qui avaient conservé leur sensibilité.

Il y a deux ans et demi, ulcération à la face interne du gros orteil gauche (soignée par Broca).

Depuis, engorgement des ganglions de l'aine.

Il y a trois mois, ulcérations à la face externe du gros orteil droit. A l'entrée : pied droit, orteils déformés. Ongles transformés en masses cornées. Durillons nombreux à la face plantaire; à la face externe du gros orteil, dont l'ongle est remplacé par un durillon irrégulier, existe une masse noire sphacélée entourée d'un sillon suppurant. Nulle part de fistule pénétrant profondément.

La tibiale antérieure bat.

La sensibilité superficielle et profonde manque dans toute l'étendue du gros orteil et dans la moitié interne du 2e. La sensibilité superficielle fait défaut au niveau de tous les durillons ; elle est conservée partout ailleurs.

Pied gauche. — Mêmes déformations des orteils. A la face interne du gros orteil, gros durillon circatriciel (là existait l'ulcération traitée par Broca en 1870).

La sensibilité superficielle manque dans toute l'étendue du gros orteil, la sensibilité profonde ne fait défaut qu'au niveau du durillon.

5 *septembre.* — L'escharc est tombée et à sa place existent des granulations insensibles. Au milieu d'elles se trouve un orifice fistuleux qui mène sur la phalange nécrosée.

VIIIe OBSERVATION

(*Communiquée par M. Duplay. Résumé.*)

Gelure. Suppression de la transpiration. Insensibilité. Mal perforant.

N..., garçon de magasin, âgé de 46 ans, entré le 15 mai 1874, à la Pitié (service de M. Duplay).

Dans l'enfance, épistaxis fréquents et abondants. Il est sujet à de violentes migraines. — Quelquefois douleurs rhumatoïdes. Père rhumatisant. — Pas d'autres maladies. — Le sphygmographe révèle de l'athérome insensible au doigt.

En 1851, coup de pied de cheval au tiers moyen de la jambe droite. La contusion ne fut pas très-violente, néanmoins quand il se fatigue il éprouve des douleurs assez vives au point contus.

En 1855, chancre simple.

Les gros orteils sont fortement déviés en dehors. A sa dernière garde aux remparts, il souffrit beaucoup du froid. Quelques jours après : un durillon se forma à la face interne des gros orteils au niveau de l'articulation métatarso-phalangienne. La transpiration des pieds jusque-là abondante se supprime brusquement.

Le malade reprend son service de garçon de magasin qui l'oblige à se tenir longtemps debout. Il y a quatre mois, un mal perforant situé au niveau du durillon du gros orteil droit l'oblige à entrer à l'Hôtel-Dieu (service de M. Guérin).

Il sort de l'hôpital, reprend sa profession. Nouveau mal perforant au gros orteil gauche et symétrique de celui du pied droit.

A son entrée à la Pitié : Epiderme épais, bourgeons charnus saignant facilement, gonflement étendu tout autour et considérable. Articulation ouverte, les os ne paraissent pas attaqués. Pas de douleurs spontanées ; la pression les fait naître.

La sensibilité est très-diminuée dans tout le pied, sauf au niveau du cin-

quième métatarsien, dans une zone peu étendue. — On peut enfoncer une épingle dans les tissus sans provoquer de douleur.

La perception du froid et du chaud se fait, mais avec un retard notable.

Autour de l'ulcère, il y a une simple déviation de contact.

Le gonflement a disparu, la plaie se cicatrise peu à peu.

IXe OBSERVATION

Pacheloche, 74 ans, service de M. Terrier, à l'Hôpital temporaire. — Larges squames aux pieds, aux jambes. Coloration brun foncé occupant les deux jambes. Ongles rayés transversalement. — Anesthésie consistant en un retard très-net dans la perception du contact. — Cause très-probable : gelure au premier degré remontant à 1870 (longue marche dans la neige).

Xe OBSERVATION

Vercin, 49 ans, entré le 8 octobre 1874 dans le service de M. Terrier, à l'Hôpital temporaire. — Engagé volontaire, il eut en hiver 1870-71, plusieurs gelures au premier degré consistant en engourdissement, insensibilité. — Peu après : douleurs vagues dans les orteils, insensibilité permanente. Arrêt de la transpiration des pieds. En novembre 1871, ulcère perforant à la partie interne de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil gauche. — Douleurs névralgiques s'irradiant vers le genou. — En 1874 : ulcère perforant à la partie interne de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil droit. — Analgésie. — Anesthésie. — Sens thermique très-obtus. — Déviation des orteils.

XIe OBSERVATION

Steinger, 39 ans. Au siége de Paris, gelure avec phlyctènes. Peu de temps après : douleurs persistantes. Déviation des gros orteils en dehors. — En dedans de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil : durillon suivi de mal perforant qui ouvre l'articulation.

Février 1878 : orteils très-déformés. — Phlyctène excoriée derrière la malléole interne droite. — Depuis la gelure : Augmentation de la transpiration des pieds. Elancements suivis d'engourdissement dans les avant-pieds. — Un peu d'hyperesthésie cutanée, pas d'atrophie des muscles des jambes.

XIIe OBSERVATION

Souffray, 39 ans (mars 1877, service de M. Gubler, à Beaujon). Refroidissement intense et prolongé de la main droite. Le trois doigts internes de cette main soupçonnent plutôt qu'ils ne sentent le contact des objets. Une

piqûre d'épingle allant jusqu'au sang est très-peu douloureuse. Diminution légère de la sensibilité thermique. Cette main a depuis la gelure des mouvements ataxiques ; pour cela le malade a été obligé de renoncer à la profession de menuisier. — Le refroidissement éprouvé pendant une grand'-garde au plateau d'Avron consista en un engourdissement, sans phlyctènes, qui persista durant six semaines.

XIIIe OBSERVATION

Vignol, 56 ans (1875, service de M. Germain Sée, à la Charité).

En 1869, resta pendant deux heures dans la neige au Mont-Cenis. On le releva, l'approcha du feu qui provoqua des douleurs atroces dans les jambes, sans phlyctènes. — Quelques mois après, fourmillements et crampes dans les pieds et les jambes. Puis peu à peu, dans l'espace de deux ou trois ans, pigmentation de la peau, déformation des orteils, mais seulement du côté gauche, dont la jambe avait été contusionnée au Mont-Cenis dans une chute de voiture. Actuellement : accès douloureux partant des orteils, remontant jusqu'à la hanche (côté gauche). Du côté droit : hyperesthésie excessive, au moindre contact il s'y produit de violentes convulsions. (Les observations 9, 10, 11, 12, 13 sont tout au long dans la thèse de Germain.)

XIVe OBSERVATION

(*Thèse de Babaut. Paris, 1872.*)

Gobler, 63 ans, raconte le 2 novembre 1871, à la consultation de M. Tillaux : Il y a un an gelure au premier degré des mains. Depuis le retour des froids, le travail est complétement impossible. Jusqu'à ces derniers jours, simple engourdissement dans les mains ; mais aujourd'hui la force musculaire est beaucoup diminuée et le peu d'action musculaire qui lui reste est mal assurée. Ce phénomène est surtout manifeste pour les fléchisseurs des doigts : tout ce qu'il prend lui tombe des mains.

XVe OBSERVATION

(*M. Duplay a publié l'observation de ce malade dans les* Archives de médecine, *en* 1876.)

Morel Louis, charretier, 41 ans, entre le 28 septembre 1874, à l'Hôpital temporaire (service de M. Terrier).

En Crimée, gelure des orteils avec eschares superficielles. Au bout d'une trentaine de jours, il put reprendre son service.

En 1860, deuxième chute des ongles des gros orteils. Celui du pied droit est tombé six fois.

En 1871, plusieurs fois gonflements douloureux des pieds et des jambes.

En 1872, dartres humides, nauséabondes des deux jambes. Durillons avec mal perforant au niveau de l'articulation métatarso-phalangienne du petit orteil droit.

En 1874, amputation du petit orteil et résection du métatarsien correspondant. Il quitte l'hôpital en juin.

En août 1874, accident analogue au petit orteil gauche. Trente jours de repos amènent la guérison... La cicatrice du pied droit s'enflamme : crépitation dans l'articulation du cinquième métatarsien avec le cuboïde.

Pigmentation brun foncé des pieds et du bas des jambes. Ongles mal poussés. Celui du gros orteil droit est noir, épais, formé de couches superposées.

Aux deux pieds, indurations épidermiques. A la face inférieure du gros orteil droit, perforation peu profonde.

Aux deux pieds, des gouttes de sueur perlent sur la peau.

Quelques poussées inflammatoires (octobre, novembre 1874).

En janvier 1876, le malade entra au service de M. Duplay pour deux ulcérations aux orteils de chaque pied.

Ce malade présentait en outre :

Sensibilité très-vive aux pieds qui ne pouvaient supporter la moindre pression.

A partir de 1856 (deux ans après la gelure) : névralgies, douleurs vives, lancinantes, allant d'un point à un autre dans toute l'étendue des membres inférieurs. Les crises duraient une ou deux heures et revenaient tous les quinze jours.

En 1867, à ces accidents s'ajoute un peu d'amaurose (vue trouble et diplopie quand le regard se porte de côté).

Actuellement les crises douloureuses sont semblables à celles de l'ataxie locomotrice.

Anesthésie thermique et tactile très-prononcée. Quand on demande de porter le doigt sur le point brûlé ou piqué, c'est toujours à 2 ou 3 centimètres au-dessous qu'il le porte.

Analgésie, impuissance. Le malade sent très-mal le sol sur lequel il marche, frappe du talon en chancelant, mais ne jette pas ses jambes en avant comme les vrais ataxiques.

XVI[e] OBSERVATION

(*Publiée* inextenso *dans la thèse de M. Folquet. Strasbourg, 1865.*)

Gelure des pieds. Petite gangrène spontanée.

Vitteman Charles, 53 ans, fendeur de bois ; entre à la clinique de M. Sédillot, le 8 juin 1865.

Tempérament lymphatique. Constitution assez bonne. Hygiène peu favorable.

Le malade porte à la partie antérieure de la face plantaire du cinquième métatarsien gauche une ulcération arrondie de 1 1/2 centimètre de diamètre au pourtour de laquelle l'épiderme est très-épaissi. Le stylet pénètre profondément jusqu'à la face dorsale.

D'après le malade, le mal a débuté, au mois d'avril, au niveau d'un durillon, au centre duquel se forma un trou de la grandeur d'une balle de fusil. La marche jusqu'alors difficile devint tout à fait impossible et le malade dut entrer à la Clinique.

Le malade présente une difformité particulière. Le premier et le cinquième orteils ont été détruits dans l'hiver 1851-52, par une congélation.

Le 5 mai, le malade entre dans le service de M. Rigaud, la plaie se rétrécit rapidement et n'avait plus que 3 millimètres de diamètre quand le malade demanda à sortir (23 mai). Il boitait. Sous l'influence de la marche, la plaie s'agrandit, et Vitteman rentra le 8 juin dans l'état sus-indiqué.

Du 8 au 21 juin : repos, cataplasmes. A deux reprises, abcès sous l'épiderme hypertrophié.

21 juin. Sédillot fait une incision cruciale pour cautériser au fer rouge, mais trouvant la tête du cinquième métatarsien à nu, il l'enleva avec le quatrième orteil et une partie du métatarsien correspondant.

Quelques accidents fébriles, légers.

11 juillet. La plaie avait bien marché et s'était retrécie. Ce jour-là, on trouve au milieu de la plaie une plaque gangréneuse, ayant la dimension d'une pièce de 2 francs et soulevée par du liquide. On l'enlève avec les ciseaux et on trouve une cavité remplie de pus, profonde, admettant deux doigts. 19 juillet. Pas d'amélioration. Sédillot fait l'opération de Lisfranc, mais le scaphoïde et les cunéiformes étant malades, le chirurgien pratique damputation de la jambe au lieu d'élection.

La guérison se fit rapidement.

En résumé, à l'âge de 40 ans, gelure des premiers et cinquième orteils.

Treize ans après, mal perforant avec lésions de l'épiderme, dénudation des os. A la suite d'une opération, les phénomènes inflammatoires ayant cédé, production d'une plaque gangréneuse. Du côté du squelette : lésions de l'ostéite végétante, plutôt que de la nécrose.

XVII[e] OBSERVATION

(*Personnelle, recueillie en* 1874, *salle St-Louis, Hôtel-Dieu de Lyon, service de M. Létiévant.*)

Louis P..., âgé de 42 ans, cultivateur.

Rien à noter dans les antécédents. Pas de syphilis, pas de rhumatisme Bonne santé antérieure.

En janvier 1873, cet individu mania de la glace pendant deux jours dans une glacière. Ses mains perdirent toute sensibilité, se tuméfièrent. En divers

points, il se produisit des phlyctènes. Pendant trois mois, elles restèrent tuméfiées, douloureuses, surtout la nuit; le malade y éprouvait des picotements, des sensations de piqûres d'épingle, quand il les réchauffait.

Au mois de décembre 1873, nouvelle gelure au premier degré. A partir de ce moment, commencèrent à se développer les accidents qui l'amènent à l'hôpital.

Mai 1874. — Il éprouve dans les deux mains des picotements très-douloureux; quelquefois, des douleurs lacinantes qui remontent vers les uocdes, où il ressent une sensation habituelle de froid, tandis que les mains sont le siége d'une sensation fréquente de chaleur. La sensibilité est considérablement diminuée; la paume des deux mains est couverte de sueur.

A certains moments, surtout quand surviennent des douleurs lancinantes, elle perle sous forme de gouttelettes. Sur la face dorsale des doigts et de la main, on remarque des élevures papuleuses, dures, rouges, qui ont l'évolution suivante. Au point où une papule va se former, on voit, dans les petits vaisseaux dilatés et ayant l'aspect des veinosités qu'on remarque sur le nez de certaines personnes, une stase brusque se faire. Les petits vaisseaux se tuméfient et deviennent le centre de formation d'une petite plaque dure, sur laquelle ils se dessinent gorgés de sang et comme thrombosés. En deux, quatre jours, la papule est complétement développée. A la base, elles ont un diamètre de 2 à 5 millimètres ; leur hauteur varie de 1 à 4. En plusieurs endroits, des élevures se juxtaposent au nombre de 3 à 6. L'épiderme tombe sous forme de lamelles sèches, puis il se fait une sorte de désintégration à sec et, au bout de huit ou dix jours, on trouve à la place de chaque saillie une petite cicatrice déprimée de couleur brunâtre.

Presque tous les ongles sont jaunes, rayés transversalement, incurvés à leur extrémité.

La pulpe des doigts est dure, violacée, recouverte d'un épiderme épais. A l'index, au médius, à l'auriculaire des deux mains, existent de petites ulcérations qui donnent une très-minime quantité de pus fétide, quelquefois mêlé de sang. Elles existent depuis quatre ou cinq mois, sans se modifier.

Il existe une atrophie notable des intérosseux et de quelques muscles de l'avant-bras.

Les mains, à la suite des plus légers efforts, sont affectées de tremblement et, pour ce motif, le malade est obligé de se reposer plusieurs fois pendant son repas. Sans cette précaution, il court risque de faire fausse route en portant les aliments à sa bouche et de se blesser.

L'état général est bon.

Deux mois après, le malade quitta l'hôpital très-légèrement amélioré (?) à la suite d'électrisations, de frictions sèches sur le bras et les avant-bras.

XVIIIe OBSERVATION

(Recueillie par l'auteur à l'hôpital du Val-de-Grâce, salle 29, *lit* 39, *service de M. Gaujot.)*

Très-bonne santé antérieure. Ni syphilis, ni rhumatisme.

Au mois de décembre 1879, pendant l'exercice, ce soldat eut, aux deux mains, une gelure au premier degré. De vives douleurs s'irradiant des doigts aux épaules ont existé pendant deux mois et se reproduisent encore de temps en temps.

Tous les ongles ont jauni, sont tombés lentement. Ceux qui les ont remplacés présentent des rayures superficielles, de fines ondulations transversales.

La face dorsale des mains est le siége d'une congestion passive, violacée en certains points, vineuse en d'autres. Vers la partie supérieure de la région caro-métacarpienne, on trouve quelques plaques d'épiderme dur, mais il y a tendance générale à l'atrophie. Elle est surtout manifeste aux doigts, surtout à l'auriculaire de la main droite.

A la face dorsale de ce doigt, la peau est rouge, lisse, plaquée sur le squelette, le tissu sous-cutané n'existant plus. Au niveau de la 2e phalange : plaque blanche, d'aspect cicatriciel, quoiqu'il n'y ait pas eu d'ulcération. Ça et là, plaques arrondies de 1 à 3 millimètres de diamètre offrant à couleur jaune du masque des femmes enceintes.

A la face palmaire de la plupart des doigts, la peau est lisse, rouge, amincie. A la paume, la dystrophie s'est faite dans le même sens, mais est moins marquée.

Les poils ont disparu sur plusieurs doigts à la face dorsale de la première phalange, et aussi en divers points du dos de la main. Çà et là ils sont fauves, frisés, allongés.

Les articulations des phalanges présentent des lésions très-nettes, surtout aux auriculaires. Elles sont tuméfiées, déformées angulairement et sur le côté. L'auriculaire droit est spiroïde. Dans ces articulations, les mouvements se font mal; on peut leur imprimer des mouvements de latéralité très-étendue et, en pressant les surfaces articulaires l'une contre l'autre, on sent des frottements doux, râpeux ou franchement crépitants, selon l'articulation. Il existe un degré notable de rétraction des tendons fléchisseurs; les doigts sont légèrement fléchis et si, après avoir augmenté la flexion, on les abandonne à eux-mêmes, ils s'étendent brusquement.

Le malade ne serre la main qu'avec très-peu de force. La contraction musculaire est considérablement affaiblie à l'avant-bras et au bras. Il n'offre qu'une très-minime résistance à la flexion et à l'extension du coude. Les muscles sont manifestement atrophiés.

La paume de la main est continuellement mouillée par une abondante sueur, alors que la température locale est diminuée d'une façon très-sensible

Les sensations de contact et de température laissent beaucoup à désirer.

XIXe OBSERVATION

(*Communiquée par le docteur Chavanis, médecin des hôpitaux de Saint-Etienne* (*Loire*)

J.-B. Burghard, âgé de 27 ans, né à Kaysesberg (Haut-Rhin), menuisier, entre à l'Hôtel-Dieu de Lyon (salle Saint-Louis, 49, service de M. Fochier), le 25 mai 1876.

Cet homme fait la campagne de l'Est en 1871, il passe en Suisse au commencement de février et reste à Lucerne jusqu'au 5 avril. En arrivant à Lucerne, les extrémités des pieds étaient gelées (phlyctènes et gangrène superficielle limitée à la peau). Le 5 avril, il est évacué à Toulon, où il reste deux mois. Réintégré dans ses foyers, le 6 juin, il y reste un an sans trop souffrir et travaillant un peu. En juin 1872, il entre à l'hôpital de Fribourg, où, à un mois d'intervalle, on lui ampute les cinq orteils des deux pieds. Ces deux opérations s'accompagnèrent de lymphangite; on trouve encore aujourd'hui la trace de petits abcès le long de la saphène interne.

Il rentre chez lui jusqu'en juin 1873; à cette époque, de nouvelles phlyctènes se montrent sur les moignons des deux pieds; les cicatrices se rouvrent et laissent les os à nu. M. Bœckel pratique un double Chopart à un mois d'intervalle. La guérison fut rapide.

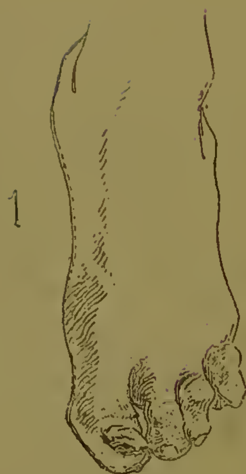
Le malade alla bien jusqu'en novembre 1874. Alors phlyctènes, ulcérations, dénudation des os. Le 5 juillet 1875, il entre dans le service de Lücke, à l'hôpital de Strasbourg, qui pratique un Pirogoff au pied droit. Un mois après, Sonemburg fait la même opération au pied gauche.

Le 15 septembre, le malade marchait sans bâton, sans douleur et se croyait capable de faire 15 kilomètres à pied.

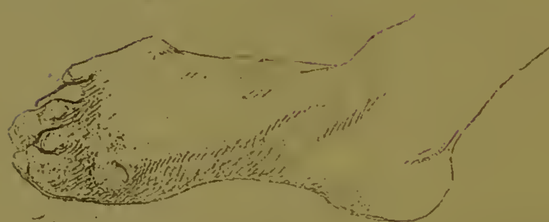
En janvier 1876, ulcérations aux deux moignons.

Actuellement, les deux membres inférieurs se terminent par deux pilons parfaitement réguliers. Le moignon gauche est douloureux et de temps en temps se tuméfie. La sensibilité est intacte.

Je dois à M. Terrier les deux planches suivantes, qui sont l'œuvre de M. P. Richer, son interne. Elles représentent fidèlement diverses lésions trophiques et déformations consécutives à des gelures de tous les degrés.


1


2






4

BIBLIOGRAPHIE

XÉNOPHON. — *Anabasis, livre* IV.

QUINTE-CURCE. — Livre VII, chapitres X et XI.

CELSE. — *De Re medica.*

A. PARÉ. — *Des Causes particulières de la gangrène par perfrigération*, 1614.

RIVINUS. — *De frigoris damno. Dissert. inaug. Lipsicæ*, 1696.

EMMERICH. — *De frigore correptis. Dissertatio Regiomonti*, 1701.

LUTHER (Jean). — *De frigore ejusque effectibus in corpore humano.* Halle, 1047.

CALLISEN. — *Systema chirurgiæ hodiernæ*, 1798.

STOKLY. — *De la gangrène par congélation*, thèse de Paris, 1813.

FONDANI. — *Dissertation sur la gangrène par congélation*, thèse de Montpellier, 1814.

DESGENETTES. — *Discours de rentrée de la Faculté de médecine de* Paris, 1814.

VIREY. — Article *Froid, du Dictionnaire des sciences médicales*, Paris, 1816.

LARREY. — *Mémoires et campagnes*, vol. 3 et 4, 1817.

MORICHEAU-BEAUPRÉ. — *Effets et propriétés du froid* (Campagne de Russie). Thèse de Montpéllier, 1817.

J. LEMAZURIER. — *Relation médicale de la Campagne de Russie.* Mémoires de Médecine militaire, 1817.

GERDY. — *Mémoire sur l'influence du froid sur l'économie animale. Journal hebdomadaire*, 1830.

AUBAS. — *Relat. de l'expédition du Djeleb*, Bou-Taleb, 1847.

GUÉRARD. — Article *Froid* du *Dictionnaire en 30 volumes*, 1836, Paris.

SHRIMPTON. — *Relation de la retraite du Bou-Thaleb*, Mémoires de Médecine militaire, 1846.

LADUREAU. — *De la gangrène par congélation.* Lille, 1848.

MAGENDIE. — *De l'influence du refroidissement sur les animaux. Union médicale*, 1850.

Wladimir Dmochowski. — *Essai sur l'engelure et la gelure comme deux maladies distinctes*, thèse de Paris, 1852.

Ogston. — *On the morbid appearence in death by cold in British and foreign medico-chirurgical Review*, 1855 et 1861.

Legouest. — *Mémoire de chirurgie militaire* (Guerre de Crimée), 1855.

Valette. — *ibid.*, 1857.

Lustremann. — *ibid.*, 1857.

Maupin. — *ibid.*, 1857.

Scrive. — *Relation médico-chirurgicale de la campagne d'Orient*, 1854-56.

Haspel. — *Rapport sur les maladies qui ont sévi sur l'armée d'Orient*, Gazette médicale, 1855.

Decaisne. — *Note sur un cas de congélation.* Gazette médicale, 1858.

Verneuil, Broca... — Société de chirurgie de Paris, 1857-58.

Sistach. — *Congélation des deux pieds.* Société de chirurgie, 1859.

Chenu. — *Rapport au Conseil de santé*, 1859.

Marey. — *Journal de Physiologie de B. Séquard*, 1860.

Krajewski. — *Des effets d'un grand froid sur l'économie.* Gaz. des hôpit., 1860.

Rollett. — *Versuche und Beobach am Blute in Schmit's Jarhb.* 1862.

Rosenthal. — *Recherches sur l'action du froid sur les nerfs*, in *Wien med.*, *Halle*, 1864.

Walther. — *Berliner Centralblatt*, 1864, n° 51, et 1865, n° 25.

F. Pouchet. — *Recherches expériment. sur la congélat. des animaux.* Jour de physiologie, de Robin, 1866.

Savreux-Lachapelle. — *Du froid comme cause de suppurations multiples*, thèse de Paris, 1869.

Billroth. — *In Handbuch des Allgem. und speciell. chirurgie de Pitha und Billroth.*

Beck. — *De l'action du froid sur l'organisme animal. Deutsche Klinik*, 1868.

Luigi de Crecchio. — *Della morte per freddo. Il. Morgagni*, 1866.

Nothnagel. — *Troubles vaso-moteurs produits sous l'influence du froid*, in *Archiv für Klinik medicin.* 2 Bd, 1867.

Richardson. — *Influence du froid extrême sur les fonctions nerveuses. Medical Times and Gazette*, 1867.

Michel. — *Journal de méd. de Strasbourg* (Embolies pulmonaires), 1867.

S. Adams. — *Verschwarung des duodenums bei hochgradigen Erfrierungen. American Med. Times*, février 1863.

Laugier. — Article *Congélation* in *Dict. de méd. et chir. pratiques*, 1868.

Wertheim. — *Ueber Erfrierung in Wien med. Wochenschr.*, 1870.

Wier Mitchell. — *Des lésions des nerfs*, traduct. française, p. 55 et 62.

Schultze. — *Action de la chaleur et du froid sur les leucocytes. Archiv. fur microscop. anat.*, t. I, p. 1.

Soulier. — *Lyon médical*, 1871.

Létiévant. — *Id.*, 1871.

Babaut. — *Etude sur les gelures*, thèse de Paris, 1872.

Charreyre. — *Des froidures*, thèse de Paris, 1872.

Sénac-Lagrange. — *De l'épuisement dans les maladies* à frigore, thèse de Paris, 1872.

Schuster. — *Ueber die locale Wirkung des Eises* in *Berline Klin. Wochensch*, 1874.

Virginie-Schilikoff. — Thèse de Berne, 1876.

Servier. — Art. *Congélation* du *Dict. encyclopédique*.

Germain. — *Des lésions trophiques et des troubles sensitifs dans les gelures anciennes*, thèse de Paris, 1879.

Raimbault. — *Des gelures*, thèse de Paris, 1880.

Depoorter. — *Des gelures*, thèse de Paris, 1880.

Laveran. — Article *Froid* du *Dict. encyclopédique*, 4 série, t. VIe.

Després. — *Gazette des hôpitaux*, 1880.

Voir en outre : *Compendium de chirurgie*, Nélaton, Follin, Jamain et Terrier, Legouest (*Chirurgie d'armée*).